




FLIGHT MONITORING PICTURE RECORDING DEVICE USING STEERING QUANTITY DISPLAY FOR AIRCRAFT

Patent number: JP4166499
Publication date: 1992-06-12
Inventor: FUJIMOTO YOSHIZO
Applicant: FUJIMOTO YOSHIZO
Classification:
- **international:** **B64D45/00; B64D47/08; B64D45/00; B64D47/00;**
(IPC1-7): B64D43/00; B64D47/08
- **european:** B64D45/00; B64D47/08
Application number: JP19900292827 19901030
Priority number(s): JP19900292827 19901030

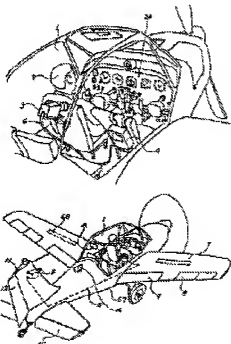
Also published as:

 WO9207757 (A1)
 US5283643 (A1)
 GB2255758 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP4166499

PURPOSE:To improve safety of flight by synthesizing the photographic image of an aircraft instrument panel with a first telecamera in a cockpit and the photographic image with a second telecamera on a tail unit part to obtain synthetic image information, and recording it on magnetic tape. **CONSTITUTION:**An aircraft instrument panel 24 face containing the display information of a central display device is photographed with a first telecamera 3 mounted in a cockpit 1 to obtain the first image information, and actual operating condition of a main wing 7 part and actual operating condition of a tail unit part on a reflecting mirror provided on the middle part of the fuselage of an aircraft are photographed with from the backside with a second telecamera 5 mounted on the vertical tail 11 part facing to the nose direction to obtain the second image information. Both of image information are synchronized and synthesized as synthetic image information, and they are recorded on magnetic tape through a picture recording device 4. Consequently, after flight, a pilot himself can recognize the encountered condition and his operation at the flight from the regenerated synthetic image information. Hereby the safety of flight is improved.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

㊤ 公開特許公報(A) 平4-166499

㊤Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

㊤公開 平成4年(1992)6月12日

B 64 D 43/00
47/08

7812-3D
7812-3D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全34頁)

㊤発明の名称 航空機用操舵量表示装置を用いた飛行監視録画装置

㊤特 願 平2-292827

㊤出 願 平2(1990)10月30日

㊤発 明 者 藤 本 嘉 三 群馬県桐生市仲町3丁目4-10号

㊤出 願 人 藤 本 嘉 三 群馬県桐生市仲町3丁目4-10号

㊤代 理 人 弁理士 稲葉 昭治

明 細 書

1. 発 明 の 名 称 航空機用操舵量表示装置を用いた飛行監視録画装置

2. 特 許 請 求 の 範 囲

1. 航空機に搭載した操縦士によって、操縦される操縦装置(30)(34)(47)を介して操縦する左右の補助翼(4)左右のフラップ(9)方向舵(12)左右の昇降舵(10)、左右のスポイラー(47)の操舵量と、操縦士の舵拍量を検出し、階層状に発光表示させるとともに、飛行年月日、時刻、飛行経過時間を飛行中の間に、計測して表示させる構成の航空機用操舵量表示装置(13)。

2. 航空機操縦室内(1)の操縦座後方に、航空計器盤(24)面上にむけて、取り付けけたテレビカメラ(3)により、操縦士(2)の操舵量と航空計器盤上の、前記操舵量表示装置(13)に発光表示される操舵量と、操縦する複数の航空計器の、指針指示を含めて監視撮影する画像を、第一の監視画像(71)として撮影する。あわせて、垂直

尾翼(11)中の上部前縁に取り付けた、機首方向監視テレビカメラ(5)による監視画像で、飛行中の航空機の主翼面(7)と地平線(26)及び地表面との相対姿勢位置と、後部胴体上部に尾翼方向に開けて、立設させた反射鏡(45)により、あるいはまた、操縦室内後部窓際に、尾翼方向に向けて取り付けけた反射鏡(45)により、方向舵(12)左右の昇降舵(10)の、操舵量位置を反射投影させた、航空機の後部上面を、監視撮影する画像として、第二監視画像(25)を撮影する。この第一の画像(71)と第二の画像を、上下に組み合わせ同期させた一つの複合する、画面に構成した飛行画像(27)を、航空機内に搭載した、録画装置(4)の磁気テープ上に録画するとともに、操縦室内のテレビカメラ(3)の内蔵マイクロホンにより、乗音し録画中の間の、周音音を同時に磁気テープ上に、録音させる様に構成した飛行監視録画装置。

3. 操縦棒(47)または操縦輪(30)の握り部(49)に、舵拍量検出器(51)を埋設させて、操縦士(

2)の探知量を、飛行中の間、検出する事の特徴とする操縦桿または操縦軸。

4、受信用ヘッドホン(54)の耳おおい(63)外部に探知量検出器(51)を有する、耳たぶバサミを取り付けた事の特徴とする、あるいはまた、耳おおい(63)内部に、心電位検出器(61)を取り付けた事の特徴とする受信用ヘッドホン。

3、発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、小型航空機に搭載する操縦士が飛行中の間に行なう操縦操作により、舵翼を操縦する量とその舵翼の実際の変化を、複数のテレビカメラと操縦量表示装置を使って、飛行姿勢、飛行中の航空計器指示、無線交信、発動機の回転音、操縦士の探知量の変化、飛行年月日、時刻、飛行経過時間を発光表示させて、監視撮影し録画テープに録画記録する簡易な飛行監視録画装置に関するものである。

く重く、中型機小型機が装備するには形状、容積、重量とも過ぎず操縦量の検出器取り付けも、小型機用には精緻過ぎ困難である。また装置価格は高価であり中型小型機に装備困難であった。

就空法によって搭載を義務づけられていなかった為に、小型航空機の飛行記録装置は開発されていなかった。従来の技術では、飛行中にうける機体への損傷や破壊の状況を、操縦室で覗き確認する事ができる様に光ファイバー、回転ミラー、ズームレンズを組合わせ胴体上面と、下面に設けた覗き窓をとうして機体外形を、操縦士が確認する装置のものと、飛行中にうけた損傷や破壊の状態を操縦士の前方胴体前面から、バッドミラーを押し出して確認する緊急用の格納式バックミラーが開示されている。そのいずれも確認だけを目的としたもので、損傷や破壊の状態を記録し飛行の受けた変化や影響状態を、飛行後の検査修理、事故解明や操縦士の緊急時の対応確認が、適切にされたかどうかの確認や検証はできなかった。

また航空機の大小に係わらず、一度事故が起こっ

〔従来の技術〕

従来のフライトデータレコーダーに於ては、航空運送事業用の大型航空機にはデジタルフライトデータレコーダの搭載が義務づけられ、飛行中の機体情報をデジタル信号化し、専用固体記憶装置に記録蓄積させて、最新の飛行24時間の運転記録として保存し、合わせて操縦室内の会話と航空無線交信を記録する専用のボイスレコーダーを搭載して、最新の飛行30分間の音声記録を保存させている。5700キログラム以下の航空機には、上記2つの装置を装備する義務がないため多くの中型、小型航空機は装備していない。

飛行中の機体外形を、操縦士自身が確認する技術として、特開62-113700、実開63-110200が知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の航空事故に備えたデジタルフライトデータレコーダーとボイスレコーダーは、大型航空機用として記録精度、耐震耐圧耐熱構造の高信頼性を最も必要とする為に、頑丈に作られ形状は大き

てまうと航空機搭乗者をふくめ、地上の落下地点の住民多数を巻き込む大惨事となる。デジタルフライトデータレコーダー、ボイスレコーダーを装備した航空機の事故に付いての、原因解明はレコーダーの回収と解読分析により、事故に至る前後の過程を詳細に確認する事ができるので、原因を発見し同じ原因による事故を、未然に防ぐ適切な対策を、他の航空機に実施することができる。

小型機などの事故に付いては、墜落現場での調査から得られる破損機体と、破損した航空計器の指示状態から衝突時の様子を推測する方法で行なわれ、航空機の不具合から生じた事故か、操縦士の健康状態の急変か操縦判断のミスか正確な原因を解明するには、客観的な飛行情報の記録が何とも残らないために困難で、その調査結果から推定される原因が正確に解明されるとはいえない。

この様な状況下であるために、小型機等の事故再発防止に航空機の、同じ不具合から生じる事故を完全に防ぐ対策を他の航空機に、実施出来ない場合もあり、飛行の安全性を向上させる為の簡易

な小型機用の飛行記録装置が望まれていた。

〔課題を解決するための手段〕

本発明はこの様な時代の要請に鑑み、中形機小型機の航行中の飛行情報を、複数のテレビカメラと録画装置、操舵量表示装置、操舵の姿位置検出器、照像検出器、反射鏡をもちいて表示可視化させた複数の画像を撮影し、複合画面にして録画する簡易な飛行記録装置に構成させたものである。詳しくは、操縦室の航空計器盤上の、概ね中央に取り付けた当該発明の、操舵量表示装置をとりつけ操縦士によって操縦される操縦桿または操縦軸、操縦ペダル、フラップレバー、スポイラーレバーに連結する操縦装置リンケージの連結棒により各々の舵量に操舵力を伝え、変位させて航空機の姿勢を変え飛行の舵取りをおこなう。その舵取りの際の、操縦士の操舵量を連結棒上に取り付けた、連結棒の軸方向前後に動く変位量読み取り用の、光リット穴明き板と胴体内壁面に取り付け具を介して支持させた、光り検出器アレーの検出隙間で読み、連結棒の軸方向前後に動く

変位量に従って、光リット穴明き板の明暗信号から3ビットコードに変換した変位量を検出するように構成させた検出器を、左右の補助翼、左右のフラップ、機種によっては左右のスポイラー、左右の昇降舵、方向舵のそれぞれに連結した操縦装置リンケージの連結棒上に取り付けて、操舵される変位量を検出して、検出回路をへて操縦室内の操舵量表示装置の、変位量表示論理回路に入力し航空機に横して配置した、発光表示アレーの左右の補助翼、左右のフラップ、機種によっては左右のスポイラー、左右の昇降舵、方向舵の各々の変位量に従った直流出力電圧を、発光表示アレーへ出力するとともに、3ビットコードの7段階分解能によって、中位点4番を基準にして上側へ3段階、下側へ3段階の操舵量を階層表示させる事が出来る。

またあわせて、操縦桿または操縦軸の握り部に、埋設させた照像検出用の、光電検出器により操縦桿をにぎる操縦士の手指内側に密着して、皮下の血流の脈拍を明暗信号として検出し、操舵量表示

装置の計測演算回路に入力して、1分間当たりの脈拍量に換算ののち、発光表示アレーへ直流出力電圧を出力し、表示させる事によって飛行中の操縦士の脈拍量とその変化を可視化する。

操舵量表示装置に内蔵させた時計回路、カレンダー回路、計測回路を介して飛行年月日、時刻、飛行経過時間を発光表示アレーに表示させる。その電源は内蔵させた電池により電動し、飛行経過時間の計測時間は、航空機の発動機開始から停止までの間をマスタースイッチに連動して、計測可能にリレー回路を介してON、OFF可能に構成する。上記の操舵量表示装置を、航空計器盤上の概ね中央に取り付けて、操縦室内の操縦席後方に第一のテレビカメラを、航空計器盤上の操舵量表示装置と隣接する複数の航空計器の指針指示を、撮影可能に位置させて、機体内壁に取り付け具を介して固定する。第一のテレビカメラによる撮影画像を第一監視画像(71)とする。

また、垂直尾翼内の上部前縁に、取り付けけた機首方向監視用の、第二のテレビカメラを、胴体の機

軸に平行し機首先端に向けて、左右の主翼上面と水平飛行中の航空機からみた、地平線が平行、もしくは左右同一の角度で交差させ、左右のフラップ、左右の補助翼、機種によっては左右のスポイラーと、後部胴体上の反射鏡を撮影可能に垂直尾翼内に固定させた第二のテレビカメラによる撮影画像を第二監視画像(27)とする。その2台のテレビカメラと、操縦室内に防盜用の縁衝材で被った、耐熱収納袋に収納させた磁気テープ録画装置の間を、同軸ケーブルによって接続して、助手席の背もたれの裏もしくは座席下、もしくは床に着脱可能に取り付け、その録画装置に内蔵させた画像複合回路により、第一監視画像(71)と第二監視画像を同期させ、上下に組み合わせた複合画像(27)を、一台の磁気テープ録画装置に一画面として録画させるとともに、第一のテレビカメラに内蔵させた、マイクローホンを用いて操縦室内の周囲音を同時に、録画中の複合画像と合わせて、磁気テープ上に録音させる。

操縦士の照像検出は、前記操縦桿に取り付けて検

出する方法と、以下に説明する手段であってもよい。

無線受信用のヘッドホンに、取り付けけた光電検出器つきの耳たぶバサミにより、操縦士の頭にヘッドホンを装着したまま、耳たぶを挟んで光電検出器と耳たぶを圧接させて、皮下の血液の脈拍を明暗信号として検出する。またヘッドホンの耳おおいパッド内に取り付けけた、金属製の心電位検出器は、スピーカー取り付け基板裏側の、コイルばねにより耳殻に圧接させて、皮膚から心電位を検出する。

【作用】

操縦量表示装置は、航空機に搭載した操縦士の操縦操作を、操縦装置に取り付けた変位量検出器により、検出し操縦量を表示させるものである。詳しくは、胴体内の操縦装置リンケージの連結棒に取り付けた、光リビッド穴明き板(28)を胴体壁面に取り付けて支持した光電検出器(29)アレーで無接触に差し込み、連結棒の軸方向の動きを光リビッド穴明き板(28)に明けられた、信号穴(41)を透過してきた光をON信号として、光電検出器(

29)で受光し3段に明けた信号穴(41)列によって軸方向の動きの変位量として、3ビットで7段階に表示させる分解能を有し、操縦操作の中位点すなわち、左右の補助翼(8)左右一体の昇降舵(10)方向舵(12)の各舵量と主翼(7)や水平尾翼(67)垂直尾翼(11)との取り付け角の中位点を、基準にして4番から上側へ3段階、下側へ3段階に分析検出させた舵角変位相当量を、操縦士の操縦量に割当てて操縦量表示装置(13)に、航空機に横して配置した発光表示アレーの、左右の補助翼(16)、左右の方向舵ペダル(15)、左右一体の昇降舵(18)、左右一体のフラップ(17)、機種によっては左右のスポイラー(17)、それぞれに直流電圧を出力して発光表示させる。

操縦棒(47)または操縦軸(30)に埋設させた、脈拍検出器(51)を握る手指の皮下血液の脈拍を、明暗信号として検出し、計測回路により一分間当たりの脈拍量に換算して、発光表示アレーの脈拍量レベル(23)に、量と変化を出力表示させる。同様にまた無線受信用ヘッドホン(54)に取り付けた、耳

たぶバサミ(55)の脈拍検出器(58)によって、あるいはヘッドホン耳おおいパッド(63)内に、取り付けけた金属製心電位検出器(61)により、耳たぶを挟み圧接して耳たぶの皮下血液の脈拍を、明暗信号として検出し、あるいは耳(66)の心電位として検出して計測回路により、一分間当たりの脈拍量に換算して、発光表示アレーへ出力させる事により、操縦士(2)の飛行中の間の、脈拍量と変化を表示する。

前記の操縦量表示装置(13)を、航空機内の航空計器盤(24)上の横枠中央に取り付けて、操縦座後方に航空計器盤にむけて固定した、第一のテレビカメラ(3)により操縦量表示装置(13)と、隣接する複数の航空計器の指針指示を、飛行中の間監視撮影して、操縦士が操縦する操縦舵量の変化と脈拍量の変化と、複数の航空計器の指針指示の変化を監視撮影するとともに、第一のテレビカメラに内蔵させたマイクロホンにより、操縦室の周囲音の室内会話、無線交信音、発動機の回転音、飛行中の機体風切音を収音して録音させたものを、第

一監視画像とする。また垂直尾翼(11)内の上部前縁に、機首方向にむけてテレビカメラのレンズを貫通させ、もしくは覗き穴の窓を透過して監視可能に固定した第二のテレビカメラ(5)により、航空機の飛行中の間の機体、上昇、巡航、旋回、下降、着陸時の地平線(26)及び地表面と、航空機の左右主翼面(7)との相対姿勢位置と主翼の左右補助翼(8)の実際の変位量、左右のフラップ(9)の実際の変位量、機種によっては左右のスポイラー(68)の実際の変位量、後部胴体上に立設させた反射鏡(46)または、操縦室後部客席に取り付けた反射鏡(45)を、垂直尾翼方向にむけて反射投影させた、方向舵(12)の実際の変位量、左右の昇降舵(10)の実際の変位量を含めた、機首方向の機体後影を尾翼上部前縁から、監視撮影する事が出来る。これを第二監視画像とする。前記の第一と第二の監視画像を、監視室内に取り付けた磁気テープ録音装置の、画像合成回路(第2図6)により同期させ上下に結合させた、一つの複合画像(27)a b e fに、構成した後磁気テープ上に録音する事により、

飛行中の航空機の状態を、可視化して飛行情報を記録できる。

[実施例]

実施例について図面を参照して説明すると、第1図は小型航空機の操縦室内の斜視図であり、操縦席で操縦する操縦士(2)である。その操縦席後方の支柱に取り付け具を介して、固定させたマイクホン内蔵の第一のテレビカメラ(3)である。このテレビカメラ(3)は操縦士と助手席の真横しから、前方中央の航空計器盤(24)上の操縦量表示装置(13)と、隣接する複数の航空計器の指針指示状態を、監視可能に位置させたものである。

縦気テープ録画装置(4)は助手席の背もたれ裏面に、縦衝材で被った耐熱収納袋に収納してベルトで背負わせたものである。縦衝材は発泡樹脂板もしくは、ゴム版で収納袋を囲ったもので、実施例では発泡スチレン板に、収納袋の囲みを形成させて置いて被せる二分割の時容器である。また収納袋は、ガラス繊維の布を録画装置外形容積に縫製し、一部に切り込みをいれ縦気テープの交換が、

収納袋に録画装置をいれたまま、可能にした耐熱収納袋である。好ましくは、縦衝材の外面をアルミニウム箔で被って、耐熱性と耐衝撃性を向上させる事が、より効果的にできる。

第2図は小型航空機の全体後方斜視図である。

垂直尾翼(11)内の上部前縁に取り付けた第二のテレビカメラ(5)を示し、機軸に平行し機首方向にむけて、後部胴体上の尾翼を監視する反射鏡(45)または、操縦室後部窓縁に取り付けた反射鏡(45)に反射投影させた垂直尾翼(11)方向舵(12)昇降舵(10)水平尾翼をふくめ、あわせて左右の補助翼(8)左右のフラップ(9)機構によっては左右のスポイラー(6)と、飛行中の左右の主翼面(7)と地平線(26)との相対位置姿勢を、機首方向の航空機後影を撮影し、第二監視画像(25)の関係位置になる様に、テレビカメラ(5)の焦点方向を略下側にして固定させる。

第3図は、操縦量表示装置(13)の正面パネル上に構成した、発光表示アレーの表示項目の配置をしめす。(14)は飛行年月日、時刻、飛行経過時間を

表示するもので、内蔵させた時計回路、カレンダー回路、計測回路(第27図)から年月日を連続表示させる。時刻と飛行経過時間は、交互に開欠させて同一の表示アレー上に発光表示させる。

(15)は左右の方向ペダル操縦量の発光表示アレーであり、表示アレーの中央を中位点として、上側へ3段階、下側へ3段階のペダルの操縦量に従って発光表示させる。(16)は左右の補助翼操縦量の発光表示アレーであり、同様に中位点を有し上側へ3段階、下側へ3段階の表示をする。

(17)は左右のフラップ操縦量の発光表示アレーで4段階に表示させる。フラップ収納時は無表示、フラップさげ開始から最大下げまでを3段階に段階表示する。(18)は昇降舵の発光表示アレーであり、中位点を有し上側へ3段階、下側へ3段階の表示をして操縦量が中位の時は、表示アレーの中央の中位点の表示アレーを、発光させる。

(23)は、観拍量の発光表示アレーである。その表示は、平常観拍量と最大観拍量がすくなくとも、表示アレー内に収まるように、(19)のレベル調整

ダイヤルを使って、概ね平常観拍量の発光位置を表示アレーの端から三分の一程度に調整する。

第4図は、操縦室内を後方より機首方向に見た正面図を示し、航空計器盤(24)とその盤面上の概ね中央付近に、位置させ取り付けた操縦量表示装置(13)と、操縦輪(30)、操縦ペダル(34)をしめす。

第5図は、第一と第二のテレビカメラから撮影した二つの監視画像の複合画像(27)a b e fであり上側に、航空機後影の監視画像(25)a b c dを、下側に航空計器盤上の複数の航空計器と操縦量表示装置(13)を撮影した、監視画像(71)c d e fを同期させて組み合わせ、一つにした録画用の複合画像(27)a b e fである。

第6図は、操縦装置に連結したリンケージの連結棒(37)に取り付けた、変位量検出用の光りビット穴明き板(28)と胴体壁面に、取り付け具を介して保持させた、光電検出器(29 a, b, c.)の検出空間を有する透過型フォトラングスタを、3連に並べた検出器アレーである。

光りビット穴明き板(28)は、検出器アレーの検出

すき間と差し込み、気接触に連絡棒(37)の軸方向前後に出入りする構成にした。連絡棒(37)の操舵され前後に移動する変位量は、検出器アレーに光の明暗信号として、3段に穴明けした信号穴(41)列から、変位量を検出する。(40)は検出器の電源と出力信号リード線をしめし、胴体内を配線され操縦室の操舵量表示装置(13)に接続する。

第7図と第8図は、小型航空機の胴体内に取り付けられた、操縦装置リンケージを構成する一例に変位量検出器を、各舵翼の連絡棒上に取り付けた実施例の斜視図である。操縦棒(30)から補助翼へつながる連絡棒(31)に取り付けた、変位量検出器(28、29)、操縦棒(30)から昇降舵へつながる連絡棒(33)に取り付けた変位量検出器(28、29)、フラップレバー(69)から左右のフラップにつながる連絡棒(53)に取り付けた変位量検出器(28、29)スポイラーレバーから左右のスポイラーにつながる連絡棒(32)に、取り付けた変位量検出器(28、29)。

第8図は、操舵ペダル(34)につながる連絡棒(35)と連絡棒(36)を経て方向舵を動かすペルクラント

(44)の連絡棒(36)に、変位量検出器(28、29)を取り付けた実施例の斜視図である。

図示はしていないが、操縦棒(30)操縦棒(47)の前後方向による動きで操舵する昇降舵(10)と、左右方向による動きで操舵する補助翼(8)の変位量を検出するために、操縦棒軸(48)、操縦棒(47)直下にX Y しゃうどう抵抗器を取り付け、変化する抵抗値を検出してX軸の変位量と、Y軸の変位量にして表示させてもよい。

第9図は、光りビット穴明き板(28)の正面で、アルミニウム板の1ミリないし2ミリ程度の板厚の材質に、直径3ミリないし5ミリの穴をあけて、信号穴(41)を3段に配置し、3ビットのコード信号を構成させて穿孔し、7段階の信号を保持させた。(38)は連絡棒を締め付けるネジ、(39)は連絡棒を貫通させて取り付ける筒状のホルダー。

第10図は光りビット穴明き板(28)の側面図。

第11図は発光表示アレー(16)を、7段階に階層させて並べた正面図である。第12図は、光りビット穴明き板(28)の信号穴(41)を検出するための

透過型フォトトランジスタ(29abc)の検出回路である。信号穴(41)の有無により、Sc、Sb、Sa、にON、OFFの直流電圧を出力する。

(72)は検出器インターフェイス。

第13図は、Sa、Sb、Scの3ビット信号をCPU(73)に入力して、中位点4を基準にして上下3段階に、識別して出力する論理回路である。図中の番号は、発光表示アレーの同一の番号に対応している。論理回路により出力した番号の直流電圧で、表示アレーを発光させる。

第14図は、操縦棒(30)の合成樹脂製の握り部(49)に埋設された脈拍検出器(51)用の、透過型フォトトランジスタである。(50)は無線送信用の押しボタンである。第15図は握り部の拡大斜視図を示したものである。

操縦士が握る操縦棒(30)の、手指の皮下血液の脈拍を、検出可能に実施例では、左側の人差し指の第一または、第二関節の内側表面に、接触するよう配設したが、右側に埋設してもよい。

手指表面が検出器に密着することができれば、ど

の関節部でもよい。(52)は検出器のリード線で、操縦棒(30)のパイプ(48)内を配線して、操舵量表示装置に接続する。第16図と第17図は棒状の金属製のパイプにより構成された操縦棒(47)の実施例である。合成樹脂製の握り部(49)の上部に埋設させた、脈拍検出器(51)で脈拍を差し指の密着可能な位置である。第18図から第25図は、無線受信用のヘッドホン(54)に、血液の脈拍検出器(58)または心電位検出器(61)を取り付けたものや内蔵させたものの実施例である。

第18図のヘッドホン(54)は、耳たぶバサミの内側に脈拍検出器(58)用の、透過型フォトトランジスタを埋設させたもので、操縦士の頭部にヘッドホン(54)を装着した時に、耳たぶバサミ(55)により耳たぶを挟み、検出器を圧接させて皮下血液の脈拍を光りの明暗信号として検出し、操舵量表示装置に内蔵させた計測回路に接続して、1分間当たりの脈拍量に換算して表示させる。第19図は、頭部(57)に装着した状態をしめす。第20図は、耳たぶバサミ(55)の正面図。第21図は、A-

A 切斷面で断拍検出器(58)を、略先端部に埋設して耳たぶに密着するように構成した。(59)はリード線。第22図は耳を完全に被うヘッドホン(51)の一態様の正面図をしめす。耳おおいパッド(63)の内側に金属製の、心電位検出器(61)を取り付けたものである。(60)はマイクロホン、第23図は第22図の側面図。第24図はヘッドホンの内側正面図で、心電位検出器(61)の形状をしめし、スピーカ(52)に近接して立設させた実施例は、真鍮製丸線の直径2ミリをまげて形成させた。B-B切斷線はその方向をしめす。第25図はヘッドホンのB-B切斷面を有する側面図である。

基盤(55)に取り付けた、受信用のスピーカ(62)の側面に、ふたまたの耳殻接触用の心電位検出器を、貫通穴に立設させて基盤(55)の裏面から、コイルばね(64)により、圧接させるように構成したものである。(66)は耳の想像線をしめす。

第26図は、2台のCCDテレビカメラを使用して磁気テープ上に録画する実施例のブロック線図で、第一のテレビカメラは、撮影室内に固定した

マイクロホン内蔵のテレビカメラである。

第二のテレビカメラは垂直尾翼の上部前縁に固定させたテレビカメラである。

両カメラから得られた監視画像の映像信号は、各々の輝度調整回路を経て、同一の水晶発振回路(75)から同期信号を加えてのち、第一カメラ用と第二カメラ用に、独立した走査線アドレスカウンタ(77 A、77 B)により、画像フレームを上下に組合わせる、第5図の占有領域(a b c d)と(c d e f)の走査線数まで計数するとともに、第二のテレビカメラの映像信号の、最上段a bの走査線から次段のCMOS映像信号スイッチ(78)をへて合成映像信号回路(79)に出力を開始する。そして、第二のテレビカメラのa c間の、設定走査線数値に達すると、切り替え信号を出力してCMOS映像信号スイッチ(78)により、第一のテレビカメラの映像信号に転換して、第一のテレビカメラの最上段c dの走査線から、次段のCMOS映像信号回路(78)を経て合成映像信号回路(79)に出力され、第一のテレビカメラの占有領域c e間の

走査線設定値に、達するまで計数され、出力を継続する。第一のテレビカメラの走査線設定値e fに達すると、アドレスカウンタ(77 A)により、第二テレビカメラに転換させる信号を次段CMOS映像信号スイッチ(78)へ出力する。以上の走査線の転換を、2台のテレビカメラの間に繰り返して行なうことにより、2つの異なる監視画像を同期させ、上下に(a b c d)と(c d e f)にくみあわせて複合した録画用の一面(27)にして、次段の録画回路(80)をへて磁気ヘッドに出力する。また図示はしていないが、映像量表示を複合した監視画像上に表示合成して、録画する回路構成により航空計器量上に、映像量表示装置を取り付けなくても、当該発明の飛行監視録画装置を構成することができる。

第27図は、映像量表示装置の時計部と、断拍計数部または心電位計数部のブロック線図である。断拍検出器(51 58)から明暗信号の入力を計数回路(84)で一分間当たりの断拍量に換算して、または心電位検出器(61)から高低の電位信号を検出し

、低周波生成回路(81)をへて、増幅させた後、波形成形回路(83)により矩形波化して次段の計数回路(84)に入力し、一分間当たりの心拍量に換算して、次段のマイクロプロセッサM P UのZ 8 0 (86)入力する。またあわせてM P Uに時計回路(85)から、カレンダーの年月日、時刻、飛行開始からの経過時間のデジタル信号を入力して各表示駆動回路(87 C D E)へ、連続した出力信号と間欠した出力信号を供給する。M P U(86)のスイッチS oは、飛行開始時間のマスタースイッチからリレーを介して入力される計測開始のON、OFF信号。第28図は、垂直尾翼に取り付けた第二のテレビカメラ(5)の実施例をしめし、垂直尾翼(11)内にテレビカメラを固定しレンズだけ露出させ取り付けた(イ)の例、上部に尾灯の取り付けベースを拡大させて取り付けたい態様(ロ)と、垂直尾翼上部側面に、フェアリング(70)の中に収納させて取り付けたい態様(ハ)である。機体により好ましい付け方で、テレビカメラを固定させる事ができる。以上の構成にした装置とシステムは、図示

していないが回転翼機にも装備する事ができる。

【発明の効果】

本発明は、以上説明した様に構成されているので、以下に記載される様な効果を奏する。操縦量表示装置を小型航空機の、航空計器盤上に取り付ける事により、飛行中の間の操縦士の操作する舵量の操縦量を、可視化させ刻々変化する状態とともに、飛行年月日、時刻、飛行開始からの飛行経過時間と、操縦士の脈拍の量と変化を可視化して、発光表示することができ、操縦席後方に固定させたテレビカメラにより、操縦士の飛行中の操縦操作と、脈拍の変化により操縦士の心臓にかかるストレスによつて、平静か緊張かを知る事が出来る。また操縦量表示装置に接続する複数の航空計器の指針指示を、その刻々変化する状態もあわせて監視撮影する事ができる。その撮影画像を第一の監視画像とする。また垂直尾翼上部に取り付けたテレビカメラにより、機軸に平行した航空機の後部上面を、監視撮影して主翼面と地平線及び地表面との、相対位置姿勢をその飛行中の間

の姿勢変化を録画記録出来て、あわせて左右の主翼に取り付けられた、左右の補助翼の操縦されて動いた、実際の変位量と、左右のフラップの操縦されて動いた実際の変位量と、機軸によっては左右のスプライアーの操縦されて動いた実際の変位量と、後部胴体上の反射線または、操縦室後部窓に取り付けた反射線に反射投影させた、方向舵と昇降舵の操縦されて動いた実際の変位量と、垂直尾翼と水平尾翼の状態を監視撮影できる。その撮影画像を第二の監視画像にして、第一の監視画像と上下に組み合わせた一つの飛行中の複合画像として、合成した監視画像で一台の磁気録画装置の、磁気テープ上に録画するとともに、操縦室内の周囲音を第一のテレビカメラに内蔵する、マイクロホンにより無音で録音できるので、飛行中の音声記録としても同時に、あわせて磁気記録できる。よつてこの装置は、航空機内外の飛行中の間の、操縦状況を画像と音声によって記録できる。飛行後に監視画像を再生して見ることににより、航空機の発動機や装置が、正常であったかどうか、ま

た操縦士の会話や地上局との無線交信時の位置や高度、速度の読み上げる声、気象の問い合わせなどの飛行情報や、飛行中の航空機の風切り音も録音した室内周囲音から、知ることができるので、飛行中の操縦士の遭遇した状況と、その際に取った行動を、操縦士自身も確認できて正しい判断による操縦であつたかどうかを、点検評価する飛行記録に役立つ。また飛行訓練生や飛行教官の操縦訓練の技量向上に、視覚による効果的な生きた教材としても、再生画像を確認しながら飛行訓練の前後の、指導説明に適切な指摘ができるので、教育効果を著しく高め、安全に飛行させるための飛行訓練にも役立つものである。さらに小型航空機によって引き起こされる不幸な墜落事故の際に、調査される原因究明に客観的な飛行情報の記録を残す事が可能になって、墜落現場から監視画像を録画した、磁気テープを回収して再生画像の観察から、事故に至るまでの状況を知ることが容易にできるので、正確に事故原因の解明が可能になる。従来の事故調査による困難な解明作業と経験を

要する専門家の原因の推定作業を大幅に軽減させ、短時間に正確な原因解明が達成できる。依つて従来の同じ様な原因による、小型機の防げなかった航空機事故の、再発防止に適切で効果的な対策を、迅速に他の航空機に実施出来るので、小型航空機の飛行の安全性を向上させ、事故を防ぐ事に役立ち、簡便で低廉、軽量に整備可能な飛行監視録画装置として提供できる。

4. 【図面の簡単な説明】

第1図は小型航空機の操縦室内の斜視図。

第2図は小型航空機の全体後方斜視図。

第3図は操縦量表示装置の正面図。

第4図は操縦室内の正面図。

第5図は複合させた録画画像。

第6図は変位量検出器の斜視図。

第7図は胴体内の操縦装置リンクages斜視図。

第8図は操縦ペダルリンクages斜視図。

第9図は連絡棒上に取り付ける変位量検出用の光りビット穴明き板の正面図。

第10図は第9図の側面図。

第11図は発光表示アレイの正面図。

第12図は検出器回路図。

第13図は変位量表示論理回路。

第14図は操縦軸の斜視図。

第15図は操縦軸の握り部の拡大斜視図。

第16図は操縦軸の斜視図。

第17図は操縦軸の握り部の拡大斜視図。

第18図は耳たぶバサミ付き受信用ヘッドホン。

第19図は耳たぶに装着した受信用ヘッドホンの側面図。

第20図は耳たぶバサミの正面図。

第21図は検出器を埋設した耳たぶバサミの内側側面図。

第22図は心電位検出器付き受信用ヘッドホン。

第23図は第22図の側面図。

第24図は耳おおい内側正面図。

第25図は第24図の一部側断面。

第26図はテレビカメラと録画装置のブロック線図。

第27図は操舵量表示装置のブロック線図。

第28図は垂直尾翼上のテレビカメラ斜視図。

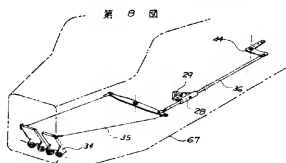
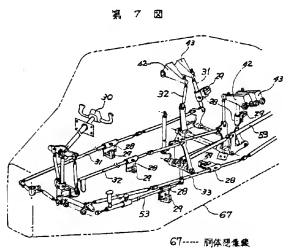
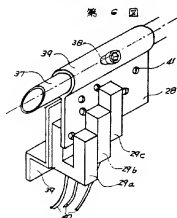
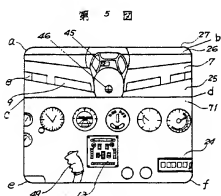
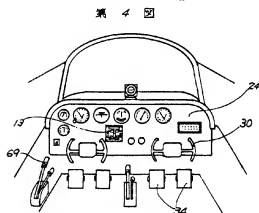
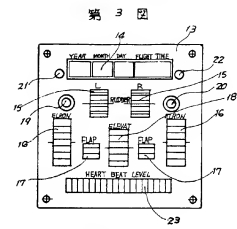
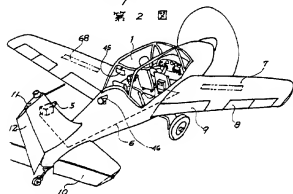
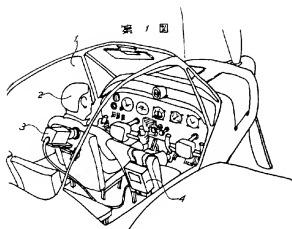
図中に使用した番号の説明

- 1……操縦室、2……操縦士、3……第一のテレビカメラ、4……録画装置、5……第二のテレビカメラ、6……画像伝送コード、7……主翼、8……補助翼、9……フラップ、10……昇降舵、11……垂直尾翼、12……方向舵、13……操舵量表示装置、14……飛行年月日、時刻、飛行経過時間表示アレイ、15……方向舵ペダル操舵量表示アレイ、16……補助翼操舵量表示アレイ、17……フラップ操舵量表示アレイ、18……昇降舵操舵量表示アレイ、19……縦向きレベル調整ダイヤル、20……発光表示輝度調整ダイヤル、21……年月日調整つまみ、22……飛行時間リセットつまみ

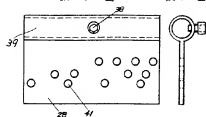
- 23……縦向き表示アレイ、24……航空計器盤、25……第2監視画像、26……地平線、27……複合録画画像、28……光リット穴明き板、29……透過型フォトランジスタ検出器、30……操縦軸、31……補助翼連結棒、32……スプライラ連結棒、33……昇降舵連結棒、34……操舵ペダル、35……連結索、36……方向舵連結棒、37……連結棒、38……締め付けボルト、39……連結棒ホルダー、40……検出器リード線、41……信号穴、44……方向舵ペダラタング、42、43……連結棒自在挿入口、45、46……反射鏡、47……操縦桿、48……操縦軸、49……握り部、50……送信ボタン、51……縦向き検出器、52、59……検出器リード線、53……フラップ連結棒、54受信用ヘッドホン、55……検出器付き耳たぶバサミ、57……順、56……コード、58……縦向き検出器

- 60……送信マイク、61……心電位検出器、62……スピーカー、63……耳あてパッド、64……コイルばね、65……取り付け基板、66……耳の懸架線、69……フラップレバー、67……胴体懸架線、68……スプライラ懸架線、70……テレビカメラ取り付け用フェーリング、71……第一監視画像、72……検出器インターフェース、73……CPU、74……水晶共振回路、75……同期回路、76A、76B……映像信号輝度調整回路、77A、77B……走査線アドレスカウンタ、78……CMOS映像信号スイッチ、79……合成映像信号回路、80……録画回路、81……低周波回路、82……増幅回路、83……波形整形回路、84……計数回路、85……時計回路、86……MPU、87C、87D、87E……表示駆動回路

特許出願人 藤本嘉三



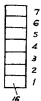
第 9 図



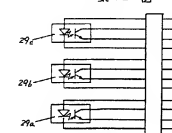
第 10 図



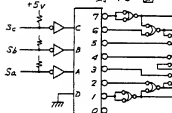
第 11 図



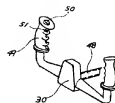
第 12 図



第 13 図



第 14 図



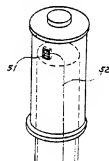
第 15 図



第 16 図



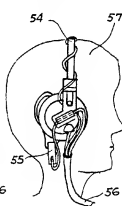
第 17 図



第 18 図



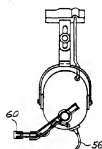
第 19 図



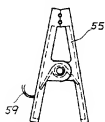
第 22 図



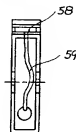
第 23 図



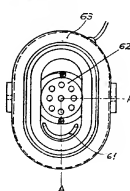
第 20 図



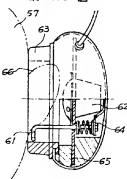
第 21 図



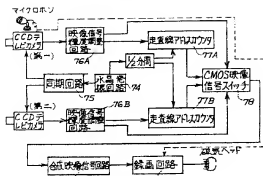
第 24 図



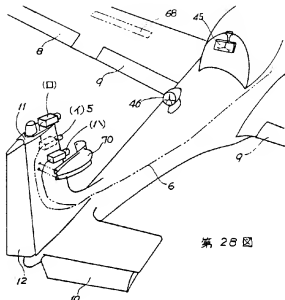
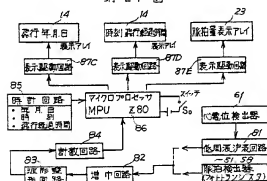
第 25 図



第 26 図



第 27 図



第 28 図

手続補正書(自発)

明細書

平成 3 年 7 月 5 日

適

特許庁長官

取

1. 事件の表示 平成 2 年特許第

第 2 9 2 8 2 7 号

2. 発明の名称 航空機用機載量表示装置を用いた飛行監視録画装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
 住所 群馬県桐生市市町 3 丁目 4 の 10 号
 氏名 藤本 嘉三

4. 補正により増加する請求項の数 1

5. 補正の対象

明細書の全文

図面の第 1 図、第 26 図、第 27 図。

補正の内容

「別紙の通り」



1. 発明の名称 航空機の飛行監視録画方法と

その装置

2. 特許請求の範囲

1. 航空機の機載量(1)の航空計器盤(24)面に機載量表示装置(13)を取り付けて、機載量側にマイクロホン(8)を内蔵させた、第一のテレビカメラ(3)を、航空計器盤(24)面を撮影可能に配置させて固定し、機載士(2)によって機載される機載装置(30)(34)(47)(63)の機載量を、左右の補助翼(8)左右のフラップ(9)左右のスポイラー(68)方向舵(12)左右の昇降舵(10)に連結する、機載装置リネージュの連結棒に、変位量検出器(28)(29a b c)を取り付けて検出し、機載量表示装置(13)の各配線の発光表示アレイの、変位量表示論理回路を介して層層状に表示させるとともに、固体記憶時計回路により飛行年月日、時刻、飛行開始経過時間を計測表示させ、合わせて機載士の飛行中の機載量を、機載録(

47)又は撮像輪(30)に設けた照像検出器(51)により検出し、又は受信用ヘッドホンに取り付けた照像検出器付耳たぶパサミ(55)もしくは、心電位検出器(61)で検出して一分間当りの脈拍量を計数回路を介して、発光表示アレイに表示させ、同時に航空計器量(24)面に取り付けられた複数の航空計器の表示する指針指示を含めて監視撮影する画像を、第一監視画像(71)にして同時に垂直尾翼(11)中の上部前縁に、機首方向にむけて取り付けられた第二のテレビカメラ(5)により、飛行中の航空機の左右主翼面(7)と、地平線(26)及び地表面との相対姿勢位置の傾きと、主翼に取り付けられた左右の補助翼(8)と、左右のフラップ(9)と、左右のスプイラー(68)の操舵されて変化する実位置と、後部胴体上部に尾翼方向に向けて立設させた反射鏡(46)又は、操縦室内後部窓壁に、尾翼方向に向けて取り付けられた反射鏡(45)を介して、方向舵(12)と左右の昇降舵(10)の操舵されて変化する実位置を、反射投影させた反射鏡と航空機の後部上面を、監視

撮影する画像を第二監視画像(25)にして、第一監視画像(71)と上下に組合わせ同期させて、一つの複合した画面に画像複合回路手段により構成させて後、飛行中の間の複合監視画像(27)を、航空機内に搭載させた録画装置(4)の磁気テープ上に録画させるとともに、同時に又操縦室(1)内のテレビカメラ(3)に内蔵させたマイククロホンにより、録画中の間の周囲音を兼音して、無線交信、室内会話、発動機の回転音、飛行中の風切り音を磁気テープ上に合わせて録音させる構成にして、飛行中の間の状態を記録させる事を特徴とする航空機の飛行監視録画方法。

2、航空機の操縦室内の航空計器量(24)面に、操縦量表示装置(13)を取り付けて、その表示量と航空計器量面の複数の航空計器の指針指示を操縦席後方から、撮影可能に位置して固定させた、マイククロホンを内蔵する第一のテレビカメラ(3)を、航空機内に搭載させた画像複合回路を内蔵した録画装置(4)の磁気テープ上に、画像と周囲音を録画可能に接続させて、同時に操

縦器(47)または操縦輪(30)の置り部に、手指に密着可能に照像検出器(51)を設けて、又は受信用ヘッドホン(54)の、耳おおい(63)外部に照像検出器(51)を保持させた耳たぶパサミ(55)を取り付け、あるいは又受信用ヘッドホンの耳おおい(53)の内側に、心電位検出器(61)を取り付けて、操縦士の耳たぶ又は耳腔に圧接可能に構成して、操縦量表示装置(13)の計数回路を介して照像量発光表示アレイに接続し、同時に反射鏡(45)(46)を、後部胴体上に立設させ又は操縦室内後部窓壁に、尾翼方向に向けて方向舵(12)と昇降舵(10)を、反射投影可能に取り付けて、垂直尾翼(11)内の上部前縁に、機首方向に向けて第二のテレビカメラ(5)を、左右の主翼面(7)と地平線(26)又は地表面と後部胴体上面を撮影可能に取り付けて、前記の磁気テープの録画装置(4)に接続して構成させた事を特徴とする、特許請求の範囲第1項に記載の航空機の飛行監視録画装置。

3、航空機に搭載した操縦士(2)によって、操縦される操縦装置(30)(34)(47)(69)を介して操舵する左右の補助翼(8)と左右のフラップ(9)と方向舵(12)と左右の昇降舵(10)と左右のスプイラー(68)の操舵装置を、操縦装置リンケージの連結棒(31)(32)(33)(35)(36)(37)(53)に取り付けた検出器(28)(29a b c)により検出し、同時に操縦士(2)の脈拍量を操縦桿(47)あるいは、操縦輪(30)に設けた、照像検出器(51)により検出し、あるいは又受信用ヘッドホン(54)に取り付けた照像検出器(58)又は心電位検出器(61)により検出して、操縦量表示装置(13)の実位置表示論理回路及び、計数回路に接続して、階層状に表示可能に構成し、同時に内蔵させた固体記憶時計回路(85)から、飛行年月日と時刻を表示させ、あわせて飛行開始経過時間を計測して、飛行中の間に発光表示アレイ(14)(15)(16)(17)(18)(23)に表示可能に構成した事を特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項に記載の操縦量表示装置(13)。

4、舷空機の操縦桿(47)または操縦軸(30)の握り部(49)に、舷拍検出器(51)を設けて操縦士(2)の飛行中の舷拍量を検出可能に構成させた事の特徴とする特許請求の範囲第1項第2項第3項に記載の操縦装置の操縦桿(30)または操縦軸(47)。

5、操縦士(2)用の受信用ヘッドホン(54)の耳おおい(63)外部に舷拍検出器(51)を有した耳たぶバネ(55)を取り付けた事、又は、耳おおい(63)内部に心電位検出器(61)を取り付けて、操縦士(2)の舷拍量を飛行中の間に検出可能に構成させた事の特徴とする特許請求の範囲第1項第2項第3項に記載の受信用ヘッドホン(54)。

3、発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、小型航空機に搭乗する操縦士が飛行中の間に行なう操縦操作により、舵翼を操縦する量とその舵翼の実際の変化を、複数のテレビカメラと操縦量表示装置と組気テープ録画装置を使って、飛行姿勢、飛行中の航空計器指示、無線交信

、発動機の回転音、操縦士の舷拍量の変化、飛行年月日、時刻、飛行開始経過時間、を発光表示させて、飛行の間の状況を監視撮影し組気テープに録画記録する簡易な飛行監視録画方法とその装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来のフライトデータレコーダーに於ては、航空運送事業用の大型航空機にはデジタルフライトデータレコーダーの搭載が義務づけられ、飛行中の機体情報をデジタル信号化し、専用固体記憶装置に記録蓄積させて、最新の飛行24時間の連続記録として保存し、合わせて操縦室内の会話と航空無線交信を記録する専用のボイスレコーダーを搭載して、最新の飛行30分間の音声記録を保存させている。5700キログラム以下の航空機には上記2つの装置を装備する義務がない為多くの中型、小型航空機は装備していない。飛行中の機体外形を、操縦士自身が確認する技術として、特装62-113700、実開53-110200が知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の航空機事故に備えたデジタルフライトデータレコーダーとボイスレコーダーは、大型航空機用として記録精度、耐震耐圧耐熱構造の高信頼性を最も必要とするために、頑丈に作られ形状は大きく重く、中型機小型機が装備するには形状容積、重量とも過ぎず重量の検出器とその取り付けも、小型機等には精微過ぎ困難であり、また装置価格は高価であり整備困難であった。その上航空法によって搭載を義務づけられていなかった為、小型航空機用の飛行記録装置は開発されていなかった。従来の技術では、飛行中に上ける機体への損傷や破壊の状況や、操縦室で覗き確認する事が出来る様に光りファイバー、回転ミラー、ズームレンズを組合わせ機体上面と、下面に設けた覗き窓をとうして機体外形を、操縦士が確認する装置のものと、飛行中に受けた損傷や破壊の状況を操縦士の前方胴体側面から、バックミラーを押出して確認する緊急用の格納式バックミラーが開示されている。そのいずれもが確認だけを目

的としたもので、損傷や破壊の状況とその後の航空機の受けた飛行変化や影響状態を、記録保存できる装置でないために、飛行後の検査や修理、事故解明の資料および操縦士の遭遇した、緊急時の対応操縦が適切に行なわれたかどうかの確認や検証はできないでいた。また航空機の大小に係わらず、一度事故が起きてしまうと航空機搭乗者をふくめ、地上の落下地点の住民多数を巻き込む大惨事となり、その事故の根絶の為の有効な防止策は社会の求める重要な課題にもかかわらず、小型航空機などについての事象については、大型航空機に整備されたデジタルフライトデータレコーダーとボイスレコーダーの様に、事故後即座して解析分析しその原因解明に役立てて、新たな事故再発を防止させる有効な手段にできる為の、記録装置は整備して無い為に現在も事故調査は、墜落現場での調査から得られる破損機体と、破損した航空計器類の指示状態から、衝突時の様子を推測する方法で行なわれ、航空機の不具合から生じた事故か、操縦士の健康状態の悪化か、操縦桿のミ

スか正確な原因を解明するには、客観的な飛行情報の記録が何もしない為に困難を極め、その調査結果から推定される原因が正確に解明されるとはいえない。この様な状況下であるために、小型航空機等の事故再発防止に有効な対策を他の多くの航空機に実施出来ない事もあって、毎年小型航空機による墜落事故は発生している。飛行の安全性を向上させる為に設定されている、飛行状態と飛行情報を記録して保存可能な小型機用の簡易で廉価な飛行記録装置が望まれていた。

〔課題を解決するための手段〕

本発明はこの様な時代の要請に鑑み、小型航空機あるいは中型航空機に設備可能な、飛行中の航空計器指針指示と操縦士の操縦操作による操舵量と、原動機の変化、無線交信、室内会話、発動機の回転音、飛行中の風切り音、飛行年月日、時刻、飛行開始経過時間を操舵量表示装置と操舵の変位量検出器、脈拍検出器により検出させ表示可視化して、テレビカメラとマイクロホンにより、操縦室内の航空計器盤の画像と周囲音を撮影とともに録

に動く変位量に従って、光りビット穴明き板の明暗信号から3ビットコードに変換した変位量を検出する様に構成させた検出器を、左右の補助翼と左右のフラップと機構によっては左右のスポイラーと、左右の昇降舵と方向舵のそれぞれに連結した操縦装置リンケージの連結棒上に取り付けて、操舵される変位量を検出して、検出回路をへて操縦室内の操舵量表示装置の、変位量表示論理回路に入力し、航空機に横して配置した発光表示アレイの左右の補助翼と左右のフラップと機構によっては左右のスポイラーと左右一休の昇降舵と、方向舵の各々の変位量に従った直流出力電圧を発光表示アレイへ出力するとともに、3ビットコードの7段階分解能によって中位点4番を基準にして上側へ3段階、下側へ3段階の操舵量を、階層表示させる事ができる。またあわせて、操縦桿または操縦軸の握り部に設けた脈拍検出用の光電検出器により、操縦桿をにぎる操縦士の手指内側に密着して、皮下の血流の脈拍を明暗信号として検出し、操舵量表示装置の計数回路に入力して、1分

間、同時に胴体後部の垂直尾翼上部前縁に取り付けたテレビカメラで、機首方向の飛行中の飛行姿勢を、主翼面と地平線及び地表面との相対姿勢位置と、主翼に取り付けられた各舵翼の実際の変位量と、度計線を介して尾翼に取り付けられた方向舵、昇降舵の実際の変位量を撮影し、二つの監視画像を一つの複合画面に構成して、操縦室に搭載した録画装置の組立テープ上に録画と録音可能に構成させた簡易な飛行記録方法とその装置である。詳しくは、操縦室の航空計器盤上の概ね中央に取り付けた当該発明の、操舵量表示装置を取り付け、操縦士によって操縦される操縦桿または操縦軸、方向舵ペダル、フラップレバー、スポイラーレバーに連結する操縦装置リンケージの連結棒により各々の舵翼に操舵力を伝え変位させて、航空機の姿勢を変え飛行の舵取りを行なう。その舵取りの際の操縦士の操舵量を、連結棒上に取り付けた変位量検出用の光りビット穴明き板と胴体内壁面に取り付け具を介して支持させた、光り検出器アレイの検出回路で読み、連結棒の軸方向順後

間当たりの脈拍量に換算ののち、発光表示アレイへ直流電圧を出力し、表示させる事により飛行中の操縦士の脈拍量と、その変化を可視化させる事ができる。操舵量表示装置に内蔵させた、固体記憶時計回路に予めプログラムさせたカレンダー回路と計測回路を介して、飛行年月日と時刻と飛行開始経過時間を発光表示アレイに表示可能にマイクロプロセッサ(86)により、周期的に固体記憶時計回路からカレンダーと時刻および飛行開始経過時間を読みだし出力させる。その操舵量表示装置の電源は内蔵させた電池により駆動し、飛行開始経過時間の計測は航空機の発動機の起動開始から停止までの間を、マスタースイッチに連動して計測可能にリレースイッチ(So)によりON、OFFさせる構成である。上記の操舵量表示装置を、航空計器盤上の概ね中央に取り付けて操縦室内の操縦席後方に、第一のテレビカメラを航空計器盤上の複数の航空計器の指針指示と、操舵量表示装置を撮影可能に位置させて、機体内壁に取り付け具を介して固定し、その撮影画像を第一監視画

像(71)とし、同時に垂直尾翼内の上部前縁に取り付けた、縦首方向の監視用の第二のテレビカメラを胴体の縦軸に平行させ、縦首に向けて左右の主翼上面が、水平飛行中の航空機からみた地平線が平行もしくは左右同一の角度で交差させて固定して、左右のフラップと左右の補助翼と、機縁によって、左右のスポイラーと、後部胴体上に立設させた反射鏡(46)あるいは操縦室内後部窓部に、とりつけた反射鏡(45)を介して、方向舵と昇降舵を反射投影させた反射鏡と、航空機の後影上面を監視撮影させた画像を第二監視画像(25)にして第一監視画像(71)と上下に組み合わせ、同期させた一つの複合監視画面(27)に画像複合補助手段により構成させる。前記二台のテレビカメラと、操縦室内に防弾用の護衛材で被った耐熱収納部に収納させた、磁気テープ録画装置(4)の間を画像伝送コード(6)の同軸ケーブルにより接続して、助手席の背もたれの裏もしくは、座席下あるいは床に着脱可能に取り付け、その録画装置に内蔵させた画像複合補助手段(第2図)により飛行中の二つの異

なる監視画面を一つに複合させた複合監視画像(27)を録画させるとともに、第一のテレビカメラ(3)に内蔵させたマイクロホンを用いて、操縦室内の周囲音を録音し、同時に録画中の複合監視画像と合わせて磁気テープ上に録音可能に構成させたものである。操縦士の脈拍検出は、前記操縦桿(47)又は操縦輪(30)に、脈拍検出器(51)を設けて検出する手段と、無線受信用のヘッドホンに取り付けた光電検出器付きの耳たぶバサミにより、操縦士の頭にヘッドホンを装着したまま、耳たぶを挟み、その光電検出器(58)を耳たぶに圧接させて、皮下の血液の脈拍を明瞭信号として検出させ、あるいは又ヘッドホンの耳おきパッド内に取り付けた、金属製の心電位検出器をスピーカー(62)に取り付け基板(65)の、裏面からコイルばね(64)の弾力により、耳殻に圧接させて皮膚から心電位を検出する手段でもよく、さらには前記の手段を併用させて、脈拍検出を確実にさせる事も出来る。

【 作 用 】

操縦量表示装置は、航空機に搭乗した操縦士の

操縦操作を、操縦装置に取り付けた変位量検出器により、検出し操縦量を表示させるものである。詳しくは、胴体内の操縦装置リンケージの連結部に取り付けた光りビット穴明き板(28)を、胴体壁面に取り付けて支持した光電検出器(29a,b,c)アレイの検出部間に無接触に挟み、連結部の軸方向の動きを光りビット穴明き板(28)に明けられた、信号穴(41)を透過してきた光りをON信号として、光電検出器(29a,b,c)で受光し3段に明けた信号穴(41)列によって、軸方向の動きの変位量として3ビットで7段階に表示させる分解能により、操縦操作の中間点すなわち、左右の補助翼(8)左右一体の昇降舵(10)方向舵(12)の各舵翼と、左右の主翼(7)や左右の水平尾翼(67)及び垂直尾翼(11)との取り付け角の中間点を基準にして、4番を中間点に上側へ3段階、下側へ3段階に分割検出させた舵角変位相当量を、操縦士の操縦量に割り当てて操縦量表示装置(13)の、航空機に備して配置した発光表示器であるところの、左右の補助翼発光表示アレイ(16)、左右の方向舵ペダル発光

表示アレイ(15)、左右一体の昇降舵発光表示アレイ(18)、左右のフラップ発光表示アレイ(17)、機縁によっては、左右のスポイラー発光表示アレイ(17)のそれぞれに、直流電圧を出力して発光表示させる。同時にまた操縦桿(47)または、操縦輪(30)に設けた脈拍検出器(51)を、握る手指の皮下血液の脈拍を、明瞭信号として検出し、計数回路により一分間当りの脈拍量に換算して、発光表示アレイの脈拍レベル(23)に、量と変化を出力し表示させる。また無線受信用ヘッドホン(54)に取り付けた、耳たぶバサミ(55)の脈拍検出器(58)によって、あるいは又ヘッドホン耳おきパッド(63)内に取り付けた、金属製心電位検出器(61)により耳たぶを挟み、圧接して耳たぶの皮下血液の脈拍を明瞭信号として検出させて、あるいは耳(66)から心電位を検出し計数回路により、一分間当りの脈拍量に換算して発光表示アレイへ出力し、操縦士(2)の飛行中の際の脈拍量と変化を、表示させたその操縦量表示装置(13)を、航空機内の航空計器盤(24)上の楕円中央に取り付けて、操縦座後方

に航空計器盤に向けて固定させた第一のテレビカメラ(3)により、回転量表示装置(13)と複数の航空計器の指針指示を、飛行中の間に監視撮影して、操縦士が操縦する過剰量の変化と舵拍量の変化と、複数の航空計器の指針指示とその変化を監視撮影するとともに、同時に第一のテレビカメラ(3)に内蔵させたマイクロホンにより、操縦室内の周囲音の室内会話、無線交信音、発動機の回転音、飛行中の機体風切り音を収音して録音させたものを第一監視画像とし、同時に垂直尾翼(11)内の上部前縁に、第二のテレビカメラ(5)を機首方向にむけて、テレビカメラのレンズを貫通させ、もしくは覗き穴の窓を透過して監視可能に固定させ、または垂直尾翼の上部に尾灯の取り付けペースを拡大させて、テレビカメラを取り付け固定させ、またはフェアリング(70)の中に収納して、垂直尾翼(11)の上部側面に監視可能に固定させた第二のテレビカメラ(5)により、航空機の飛行中の間の離陸、上昇、巡航、旋回、下降、着陸時の地平線(26)及び地表面と、航空機の左右の主翼面(

7)との相対姿勢位置の傾きと、主翼の左右補助翼(8)の実際の変位量と、左右のフラップ(9)の実際の変位量と、機種によっては左右のスポイラー(68)の実際の変位量と、後部胴体上に立設させた反射鏡(46)または、操縦室後部窓際に取り付けた反射鏡(45)を垂直尾翼方向にむけて反射投影させた方向舵(12)の実際の変位量と、左右の昇降舵(10)の実際の変位量を含めた、機首方向の機体後影を垂直尾翼上部前縁から、監視撮影する画像を第二監視画像として、前記の第一監視画像と上下に組合わせ、同期させた一つの複合監視画像(27)に、航空機内に搭載させた磁気テープの録画装置(4)の画像複合手段の回路(第26図)により構成させた後、複合監視画像(27)を磁気テープ上に録画する事により、飛行中の航空機の状態と飛行履歴を可視化させた、飛行監視画像で記録し保存することができる。

〔実施例〕

実施例について図面を参照して説明すると、第一図は小型航空機の操縦室内の斜視図であり、操

縦席で操縦する操縦士(2)である。その操縦席後方の支柱に、取り付け具を介して固定させたマイクロホンを内蔵させた第一のテレビカメラ(3)である。このテレビカメラ(3)を操縦士と助手席の両舷しから、前方中央の航空計器盤(24)上の過剰量表示装置(13)と、複数の航空計器の指針指示状態をあわせて、監視撮影可能に位置させたものである。そのテレビカメラ用の磁気テープ録画装置(4)は助手席の背もたれ裏面に、導面材で被った耐熱収納袋に収納して、ベルトで背負わせたものである。導面材は発泡樹脂板もしくはゴム板で収納袋を囲ったもので、実施例では発泡スチレン板に収納袋の凹みを形成させて、蓋して被せる二分割の略容器である。また収納袋は、ガラス繊維の布を磁気テープ録画装置の外形容積に縫製し、一部に切り込みを設け、磁気テープのカセットの交換が、収納袋に録画装置をいれたまま可能にした耐熱袋である。さらにこの図示はしていないが、導面材の外表面をアルミニウム箔で被って、耐熱性と対衝撃性を向上させる事がより効果的にできる

。第2図は、小型航空機の全体後方斜視図である。垂直尾翼(11)内の上部前縁に取り付けた第二のテレビカメラ(5)を示し、そのカメラを機軸に平行させ機首方向に向けて、左右の主翼上面が水平飛行中の航空機からみた地平線(26)が平行もしくは左右同一の角度で交差させて固定して、後部胴体上の尾翼を監視する反射鏡(46)、または操縦室後部窓際に取り付けた反射鏡(45)に、反射投影させた垂直尾翼(11)と、方向舵(12)と左右の昇降舵(10)と水平尾翼をふくめ、あわせて左右の補助翼(8)と左右のフラップ(9)と機種によっては、左右のスポイラー(68)と、飛行中の左右の主翼面(7)と地平線(26)あるいは地表面との、相対姿勢位置の傾きと、機首方向の航空機後影上面を、監視撮影させた画像を第二監視画像(25)とする。第3図は、過剰量表示装置(13)の正面パネル上に構成した、発光表示アレイの表示項目の配置を示す。(14)は飛行年月日、時刻、飛行開始経過時間を表示させるもので、予めプログラムさせた団体記憶時計回路とカレンダー回路(第27図参照)から

飛行年月日を連続表示させ、時刻と飛行開始経過時間は交互に間欠させて、同一の発光表示アレイに表示させる。(15)は、左右の方向舵ペダル操舵量の発光表示アレイであり、発光表示アレイ中央を中位点として、上側へ3段階、下側へ3段階の方向舵ペダル操舵量に従って発光表示させる。(16)は左右の補助翼操舵量の発光表示アレイを示し、その表示は中位点を有し、上側へ3段階、下側へ3段階の表示をさせる。(17)は左右のフラップ操舵量の発光表示アレイで、3段階に表示させるものであり、フラップ収納時は無表示でフラップさげ開始から最大下げまでを3段階に発光表示させる。(18)は、昇降舵の発光表示アレイを示し中位点を有し上側へ3段階、下側へ3段階に表示させ操舵量が中位の時は、発光表示アレイの中央の中位点を発光表示させる。(23)は、艀拍量の発光表示アレイであり、その表示は正常艀拍量と最大艀拍量が少なくとも、発光表示アレイ内に収まるように(19)のレベル調整ダイヤルをつかって、概ね正常艀拍量の表示位置を発光表示アレイ(23)の

端から三分の一程度に調整し、最大艀拍量が表示アレイ内に表示可能にさせる。

第4図は、操縦室内を後方より機首方向に見た正面図を示し、航空計器盤(24)とその盤面上の概ね中央付近に、位置させ取り付けた操舵量表示装置(13)と、操縦輪(30)、方向舵ペダル(34)、フラップレバー(69)を示す。第5図は、第一と第二のテレビカメラから撮影した二つの監視画像を一つに組合せさせた監視画像(27) a b e f であり、上側に航空機操舵の監視画像(25) a b c d を位置させ、下側に航空計器盤(24)上の複数の航空計器と操舵量表示装置(13)を撮影した監視画像(71) c d e f を組合わせ同期させて構成して後、録画させるものである。第6図は、操縦装置に連結したリネージュの連結棒(37)に取り付けた、変位置検出用の光りビット穴明き板(28)と胴体壁面に、取り付け具を介して保持させた光電検出器(29 a b c)の検出隙間を有する透過型フォトラングスタを、3連に並べた検出器アレイである。光りビット穴明き板(28)は、検出器アレイの検出隙間に差し込み

、無操舵に連結棒(37)の軸方向前後に出入りする構成にした。連結棒(37)の操舵され前後に移動する変位置は、検出器アレイに光りの明暗信号として、3段階に穴明けた信号穴(41)列から変位置を検出する。(40)は検出器の電源と出力信号リード線を示し、図示はしていないが胴体内を配線され操縦室の操舵量表示装置(13)に接続する。

第7図と第8図は、小型航空機の胴体内に取り付けられた、操縦装置リネージュを構成する一例に、変位置検出器を、各舵量の連結棒上に取り付けた実施例の斜視図である。操縦輪(30)から補助翼へつながる連結棒(31)に、取り付けた変位置検出器(28, 29 a b c)、操縦輪(30)から昇降舵へつながる連結棒(33)に取り付けた変位置検出器(28)(29 a b c)、フラップレバー(69)から左右のフラップにつながる連結棒(53)に取り付けた変位置検出器(28, 29 a b c)、スポイラーレバーから左右のスポイラーにつながる連結棒(32)に、取り付けた変位置検出器(28, 29 a b c)をしめす。第8図は、方向舵ペダル(34)につながる連結棒(35)と連結

棒(36)を経て、方向舵を動かすペルトラント(44)の連結棒(36)に、変位置検出器(28, 29 a b c)を取り付けた実施例の斜視図である。

図示はしていないが、操縦輪(30)操縦棒(47)の前後方向による動きで操舵する昇降舵(10)と、左右方向による動きで操舵する補助翼(8)の変位置を検出するために、操縦輪(48)、操縦棒(47)直下にXYレッシュよう抵抗器を取り付け、変化する対抗値を検出してX軸の変位置と、Y軸の変位置にして表示させてもよい。第9図は、光りビット穴明き板(28)の正面図で、アルミニウム板の1ミリないし2ミリ程度の板厚の材質に、直線3ミリないし5ミリの穴を明けて信号穴(41)を3段に配置し、3ビットのコード信号を構成させて穿孔し、7段階の信号を保持させた。(38)は連結棒を締め付けるネジ、(39)は連結棒を貫通させて取り付けする筒状のホルダーを示す。第10図は光りビット穴明き板(28)の側面図。第11図は発光表示アレイ(16)を7段階に階層させて並べた正面図である。第12図は、光りビット穴明き板(28)の信号穴

(41)を検出するための透過型フォトランジスタ(29 a b c)の検出回路である。信号穴(41)の有無により、S c、S b、S aにON、OFFの直流電圧を出力する。(72)は検出器インターフェイスである。第13図は、S a、S b、S cの3ビット信号をCPU(73)に入力して、中位点4を基準にして上下3段階に、識別して出力する論理回路であり、図中の番号は発光表示アレイの同一の番号に対応している。論理回路により出力させた番号の直流電圧で、対応する発光表示アレイを発光させる。第14図は、撮縦軸(30)の合成樹脂製の握り部(49)に設けた脈拍検出器(51)用の、透過型フォトランジスタである。撮縦軸が覆る撮縦軸(30)の、手指の皮下血液の脈拍を検出可能に、実施例では左側の人差し指の第一または第二関節の内側表面に、接触する様に配設したが右側に、設けてもよい。手指表面が検出器に密着することができれば、どの関節部でもよい。第15図の、握り部の拡大斜視図は、脈拍検出器(51)を埋設させて手指表面に密着可能に配設したが、握り部の表

面に装着させて取り付けても良く、(52)は検出器のリード線を示し、撮縦軸(48)内を通して配線させて検閲量表示装置(13)に接続させている。第16図と第17図は棒状の金属製のパイプにより構成された撮縦軸(47)の実施例である。合成樹脂製の握り部(49)の上部に配設させた、脈拍検出器(51)で粗い人差し指の密着可能な位置である。第18図から第25図は、無線受信用のヘッドホン(54)に、血液の脈拍検出器(58)または心電位検出器(61)を取り付けたものや、内蔵させたものの実施例である。第18図のヘッドホン(54)は、耳たぶパサミの内面に脈拍検出器(58)用の透過型フォトランジスタを張り付けたもので、撮縦軸の頭部(57)にヘッドホン(54)を装着した時に、耳たぶパサミ(55)により耳たぶを挟み、検出器を圧接させて皮下血液の脈拍を光りの明暗信号として検出し、検閲量表示装置に内蔵させた計数回路に接続して、一分間当たりの脈拍量に換算して表示させる。第19図は、頭部(57)に装着した状態をしめす。第20図は、耳たぶパサミ(55)の正面図であ

る。第21図は、A-A切断断面図を示し脈拍検出器(58)を、略先端部に増設して耳たぶに密着する様に構成した。(59)はリード線を示す。第22図は耳を完全に被うヘッドホン(54)の一態様の正面図をしめす。耳おきパッド(63)の内側に金属製の心電位検出器(51)を取り付けたものであり、(60)はマイクロホンを示す。第23図は第22図の側面図である。第24図は、ヘッドホンの内側正面図で心電位検出器(61)の形状を示し、スピーカー(62)に近接して立設させた実施例では、真鍮製九線の直径2ミリを曲げて形成させた。B-B切断線はその切取方向をしめす。第25図は、ヘッドホンのB-B切断断面を有する側面図である。基盤(65)に取り付けた受信用のスピーカー(62)の側面に、ふたまたの耳殻接触用の心電位検出器(61)を、貫通穴に立設させて基盤(65)の裏面から、コイルばね(64)により圧接させる様に構成したものである。(66)は耳の想像線をしめす。第26図は、2台のCCDテレビカメラを使用し、磁気テープ上に録画する手段の実施例を示す

ブロック線図であり、第一のテレビカメラ(3)は撮縦軸内に取り付け固定した、マイクロホンを入内蔵させたテレビカメラである。第二のテレビカメラ(5)は、垂直尾翼の上部前縁に取り付けて固定したテレビカメラである。両カメラから得られた監視画像の映像信号は、各々の輝度調整回路を経て同一の水晶共振回路(74)から同期信号を加えて後、第一のテレビカメラ用と第二のテレビカメラ用に、独立した走査線アドレスカウンタ(77A 77B)により、画像フレームを上下に組み合わせる。第5図の占有漸増(a b c d)と(c d e f)の走査線数まで計数するとともに、第二のテレビカメラの映像信号の、最上段a bの走査線から次段のCMOS映像信号スイッチ(78)を経て、合成映像信号回路(79)に出力を開始させて、その後第二のテレビカメラのa c間の設定走査線数に達すると、切り替え信号を出力してCMOS映像信号スイッチ(78)により、第一のテレビカメラの映像信号に転換して第一のテレビカメラの最上段c dの走査線から、次段のCMOS映像信号スイッ

チ(78)を経て合成映像信号回路(79)に出力されて、第一のテレビカメラの占有りょういきc e間の走査線設定値に達するまで計数され、出力を継続する。第一のテレビカメラの走査線設定値e fに達すると、アドレスカウンタ(77A)により第二のテレビカメラに転換させる信号を次段CMOS映像信号スイッチ(78)へ出力する。この走査線の転換を、2台のテレビカメラの間で繰り返して行なわせる事により、2つの異なる監視画像を同期させ、上下に(a b c d)と(c d e f)を組み合わせて複合した、複画面の一画面に構成して次段の録画回路(80)へて磁気ヘッドに出力する。また図示はしていないが、操縦量表示装置の表示項目を複合させた監視画像上に表示合成して、録画する回路構成により、航空計器盤(24)上に操縦量表示装置(13)を取り付けなくても、当該発明の飛行監視録画装置を構成する事ができる。

第27図は、操縦量表示装置(13)を構成する固体記憶時計回路部と発光表示アレイ部と、照像計数部と心電位計数部とM P Uのマイクロプロセッサ

スを拡大させて取り付けた一態様(ロ)と、垂直尾翼上部側面に、フェアリング(70)の中に収納させて取り付けた一態様(ハ)である。機種により好ましい付け方で、テレビカメラを固定させる事ができる。以上の構成による方法と装置とは、図示していないが運転装置にも装備する事が出来る。

〔 発明の効果 〕

本発明は、以上説明した様に構成されているので、以下に記載される効果を奏する。

(1) 飛行中の間の、操縦士が操縦する各配置の操縦量を、航空計器盤に取り付けた、操縦量表示装置の発光表示アレイに可視化させて、刻刻変化する機体の状態とともに、飛行年月日、時刻、飛行開始経過時間と操縦士の照像量とその変化を発光表示する事ができるので、その航空計器盤を操縦席後方から撮影可能に固定させたテレビカメラにより監視撮影させて、複数の航空計器の指針指示と、その刻々変化する状態とあわせて、操縦士の飛行中の心臓の状態を記録し、照像量の変化から飛行中の心臓にかかるストレスから、操縦士が

のブロック線図である。照像検出器(51)(58)から明暗信号の入力により計数回路(84)で一分間当たりの照像量に換算して、または心電位検出器(61)により高低の電位信号を検出して、低周波増幅回路(81)を経て増幅させた後、波形整形回路(83)により矩形化して次段の計数回路(84)に入力し、一分間当たりの照像量に換算して次段のマイクロプロセッサM P UのZ 8 0 (86)へ入力する。またあわせてM P Uへ固体記憶時計回路部に予めプログラムさせたカレンダーの年月日、時刻、飛行開始経過時間のデジタル信号を入力させて、各表示駆動回路(87 C D E)へ連続した出力信号と、間欠させた出力信号を供給する。M P U(86)のスイッチS oは、飛行開始経過時間の計測のために航空機のマスタースイッチからリレーを介して入力される計測開始のO N、O F F信号である。第28図は垂直尾翼(11)に取り付けた、第二のテレビカメラ(5)の実施例を示し、垂直尾翼内の上昇前縁にテレビカメラを固定し、レンズだけを露出させて取り付けた(イ)の例、上部の尾盤の取り付けペー

平静か緊張状態かを記録させる事が出来、また照像量の減少から心臓の心拍異常や危険を、発光表示アレイの表示変化として、記録させる事が出来るので、飛行後に監視画像を録画させた磁気テープを再生して観客する事により、早期に健康診断を受ける為の健康管理に役立ち、操縦士の飛行中の心臓異常による不幸な航空機事故を防ぐ航空安全に効果を奏する。

(2) 操縦席の後方に固定させたテレビカメラに内蔵させたマイクロホンにより、複合監視画像の録画の際の室内周囲音を同時に収録して、録音させる事ができるので操縦士の会話や、地上局との無線交信時の位置や高度、速度の読み上げる声、気象の問い合わせ等の飛行情報や、飛行中の航空機の風切り音と発動機の回転音を記録する事が出来、その風切り音と発動機の回転音の増減から、加減、減速、失速する音、と発動機が正常か否かを記録できるボイスレコーダーを兼用させた便利な装置として、磁気テープ上に記録出来る。

(3) 垂直尾翼の上部前縁に取り付けたテレビカメラ

らより、飛行中の航空機の機軸に平行した後影
土面を撮影した監視画像から、左右の主翼面と地
平線及び地表面との、傾きや相対姿勢位置を記録
する事が出来るので、飛行中の間の刻々変化させ
て飛行する航空機の飛行姿勢の状態を記録でき、
同時に左右の主翼に取り付けられた、左右の補助
翼と左右のフラップと、機軸によっては左右のス
ポイラーの揚舵されて動いた実際の姿勢量と、後
継胴体上に立設させた反射鏡または、操縦室後部
客席に取り付けた反射鏡に反射投影させた、方向
舵と昇降舵の揚舵されて動いた実際の姿勢量と、
垂直尾翼と水平尾翼の状態を記録する事が出来る
ので、複合監視画像で録画させた揚舵量表示装置
に表示する、各舵量の発光表示アレイの揚舵量と
比較する事が出来て、正しく整備された機体の飛
行では、各舵量の揚舵量表示装置の発光表示量と
実際に動かされた舵材量とが相対して比例してい
るが、飛行中の間にその発光表示量と舵量の舵位
置が異なっていれば記録されると、飛行後に監視画像の
磁気テープを再生して観測する事により、揚舵装

置飛行をより安全にさせる事に著しく効果を生
み出す事が出来る。

(5) 小型航空機によって引き起こされる不幸な墜
落事故の際に、当該発明装置を装備した機体で
は墜落現場から、複合監視画像を録画した磁気テ
ープを回収して、磁気テープの画像再生装置によ
りテレビ受像器の画面に再生し、観測する事によ
って事故に至るまでの間の状況を、揚舵量表示装
置に表示させた表示項目と機軸の航空計器の指針
指示とその変化から、直ちに確認できるので、正
確に事故原因の解明が可能になり、従来の専門家
による怪解を必要とする、困難な事故解明作業と
事故に至る状況の推定作業を、大幅に軽減させて
短時間で、その解明を達成できる航空機の事故
防止に、迅速に適切な効果的な対策や対策指示を
実施することができる。従って他の航空機の飛行
の安全性を向上させて、従来の同じ原因や同じ様
な原因によると見られる、小型航空機の防げな
かった事故の再発を防止する事が出来る、有益な航
空機用の飛行監視録画装置として提供出来る。

置センサーと舵量の間に不具合を生じた可能性
を発見でき、さらにまた地上の飛行していない状
態では生じない、飛行中に受ける機体表面の応力
歪みやシワの発生状態を記録出来るので、飛行後
に録画した磁気テープを再生し観測する事により、
構造異常や疲労を早期に発見し修理や整備を迅
速に実施する事ができ航空機の事故防止に役立
てられる効果を生ずる。

(4) 当該装置を装備された航空機の、飛行中の間
の複合監視画像と音声記録により飛行後に、そ
の航空機の操縦士自身にもその飛行における、遭
遇した状況とその際にとった行動を、再生した複
合監視画像から確認できて正しい判断による操縦
であったかどうかを、点検評価する飛行記録に役
立ち、また飛行訓練生や飛行教官の操縦訓練の統
制向上に、視覚による効果的な点検評価ができる
生きた教材として、再生画像を確認しながら飛行
前後の指導説明に、操縦操作や危険回避及び異常
飛行姿勢位置からの、安全で正しい回復操作を適
切に指導して教育できるので、未熟な操縦士の誤

(6) 当該発明装置を装備した小型航空機は、他の
飛行中の航空機との空中衝突事故や、ニアミス
の際にその事故の瞬間を、垂直尾翼に取り付けた
テレビカメラにより、撮影して記録する事ができ
るので、その接近してくる相手の航空機の、方向
と衝突する双方の機体部分と、機軸状態が画像で
記録され、あるいはまたニアミスの回避機軸の状
況を記録して保存出来るので、飛行後もしくは事
故後の検証に、双方の航空機の関係位置を解明す
る為の、事故原因の重要な解明要素を提供出来る。
又、従来の空中衝突事故とニアミスでは、全く
記録する事が出来なかった事故の瞬間の様子を、
克明に複合監視画像で記録して保存できるので、
従来のデジタルフライトデータレコーダーの記録
方法に比較して優れた点であり、しかも容易に航
空機の飛行姿勢と機体情報と操縦士の操縦操作と
航路とと音声記録とを、同時に一つの磁気テープ
上に録画出来る方法と装置であるので、その記録
の解読分析に特殊な専用装置は必要とせず、家庭
用のテレビとビデオテープ再生装置を使用して、

複合監視画像を再生し簡単に観察できる。

4. [図面の簡単な説明]

- 第 1 図は小型航空機の操縦室内の斜視図。
 第 2 図は小型航空機の全体後方斜視図。
 第 3 図は操縦量表示装置の正面図。
 第 4 図は操縦室内の正面図。
 第 5 図は複合監視画像。
 第 6 図は方位量検出器の斜視図。
 第 7 図は胴体内の操縦装置リンケージ斜視図。
 第 8 図は方向舵ペダルリンケージ斜視図。
 第 9 図は方位量検出用の光りビット穴明き板の正面図。
 第 10 図は第 9 図の側面図。
 第 11 図は発光表示アレイの正面図。
 第 12 図は検出回路図。
 第 13 図は方位量表示論理回路。
 第 14 図は操縦輪の斜視図。
 第 15 図は操縦輪の握り部の拡大斜視図。
 第 16 図は操縦棒の斜視図。
 第 17 図は操縦棒の握り部の拡大斜視図。

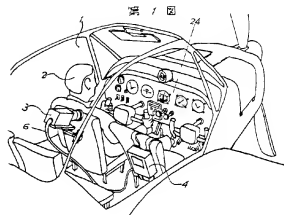
- 9.....フラップ、 10.....昇降舵、
 11.....垂直尾翼、 12.....方向舵、
 13.....操縦量表示装置、
 14.....飛行年月日、時刻、飛行開始経過時間の
発光表示アレイ、
 15.....方向舵ペダル操縦量発光表示アレイ、
 16.....補助翼操縦量発光表示アレイ、
 17.....フラップ操縦量発光表示アレイ、
 18.....昇降舵操縦量発光表示アレイ、
 19.....照像量レベル調整ダイヤル、
 20.....発光表示輝度調整ダイヤル、
 21.....年月日調整つまみ、
 22.....飛行開始経過時間リセットつまみ、
 23.....照像量発光表示アレイ、
 24.....航空計器盤、 25.....第 2 監視画像、
 26.....地平線、 27.....複合監視画像、
 28.....光りビット穴明き板、
 29 a b c.....透過型フォトランジスタ検出器
 30.....操縦輪、 31.....補助翼連結棒、
 32.....スポイラー連結棒

- 第 18 図は耳たぶバサミ付き受信用ヘッドホン。
 第 19 図は耳たぶに装着した受信用ヘッドホンの
 断面図。
 第 20 図は耳たぶバサミの正面図。
 第 21 図は検出器をつけた耳たぶバサミの
 内側側面図。
 第 22 図は心電位検出器付き受信用ヘッドホン。
 第 23 図は第 22 図の側面図。
 第 24 図は耳おおい内側正面図。
 第 25 図は第 24 図の一部側断面図。
 第 26 図はテレビカメラと録画装置の
 ブロック線図。
 第 27 図は操縦量表示装置のブロック線図。
 第 28 図は垂直尾翼上のテレビカメラ斜視図。

図中に使用した番号の説明

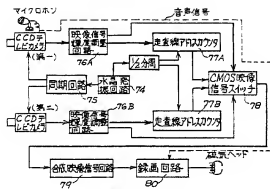
- 1.....操縦室、 2.....操縦士、 3.....第一のテ
 レビカメラ、 4.....録画装置、
 5.....第二のテレビカメラ、 6.....画像伝送コ
 ード、 7.....主翼、 8.....補助翼、
 33.....昇降舵連結棒、 34.....方向舵ペダル
 35.....連結索、 36.....方向舵連結棒、
 37.....連結棒 38.....締め付けボルト、
 39.....連結棒ホルダー
 40.....検出器リード線
 41.....信号穴 44.....方向舵ペダルランタ
 42、43.....連結棒自在挿入口
 45、46.....反射鏡 47.....操縦桿
 48.....操縦輪軸 49.....握り部
 50.....送信ボタン 51.....照像検出器
 52、53.....検出器リード線
 53.....フラップ連結棒
 54.....受信用ヘッドホン
 55.....検出器付き耳たぶバサミ
 56.....コード 57.....顔
 58.....照像検出器 60.....送信マイク
 61.....心電位検出器 62.....スピーカー
 63.....耳あてパッド 64.....コイルばね
 65.....取り付け基板 66.....耳の想像線
 67.....胴体想像線 68.....スポイラー想像線

- 6 9-----フラップレバー
7 0-----テレビカメラ取り付け用フェーリング
7 1-----第一監視画像
7 2-----検出器インターフェイス
7 3-----CPU 7 4-----水晶発振回路
7 5-----同期回路
7 6 A、7 6 B-----映像信号輝度調整回路
7 7 A、7 7 B-----走査線アドレスカウンタ
7 8-----CMOS映像信号スイッチ
7 9-----合成映像信号回路
8 0-----録画回路 8 1-----低周波回路
8 2-----増幅回路 8 3-----波形整形回路
8 4-----計数回路 8 5-----固体記憶時計回路
8 6-----MPUマイクロプロセッサ
8 7 C、8 7 D、8 7 E-----表示駆動回路

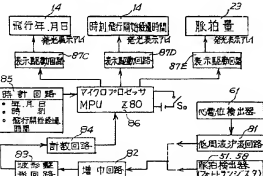


特許出願人 藤 本 嘉 三

第 26 図



第 27 図



手続補正書 (自発)

平成 3 年 10 月 24 日 通

特許庁長官 深 沢 直 殿

1. 事件の表示

平成 2 年特許願第 292827 号

2. 発明の名称

航空機の飛行監視録画方法とその装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 群馬県桐生市仲町三丁目 4-10 号

氏名 藤 本 嘉 三

4. 補正により増加する請求項の数 5

5. 代理人 〒112

住所 東京都文京区小石川 2 丁目 1 番 2 号 (山京ビル)

氏名 (6887) 弁理士 堀 業 昭 治

電話 東京 03 (3815) 5077 番

6. 補正の対象

- 平成 3 年 7 月 5 日提出の全文訂正明細書の発明の名称の欄および明細書の全文
- 添付図面の第 2 図、第 7 図および第 26 図

7. 補正の内容

(1) 発明の名称を「航空機の飛行情報記録方法とその装置」と補正し、全文を別紙のとおり補正する。

(2) 第2図に符号「67」を加入し、第7図の下方に「67…胴体想像線」とあるのを削除し、第26図に「3」、「5」を加入して、それぞれ別紙のとおり補正する。

以上

71、25を同期させ、複合画像情報27として合成し、録画装置4を介して磁気テープ上に記録する手順を包含することを特徴とする航空機の飛行情報記録方法。

(2) 第2テレビカメラ5の第2面像情報25内には、水平飛行時の主翼7に関連して、地平線26を撮影した情報を包含することを特徴とする請求項1に記載の航空機の飛行情報記録方法。

(3) 操縦士2の心拍データを、操縦桿47または操縦輪30の握り部49に埋設させた脈拍量検出器51によって、飛行中の操縦士の脈拍量として検出することを特徴とする請求項1に記載の航空機の飛行情報記録方法。

(4) 操縦士の心拍データを、操縦士が装着する受信用ヘッドホン54に付属して設けられる耳バネ55に取付けた脈拍量検出器58を操縦士の耳に装着して検出することを特徴とする請求項1に記載の航空機の飛行情報記録方法。

(5) 操縦士の心拍データは、操縦士が装着する受信用ヘッドホンに付属して設けられる心電位検

全文訂正 明 細 書

1. 発明の名称

航空機の飛行情報記録方法とその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 操縦士の制御動作情報を総合して表示する中央表示装置13を一般の指針型計器類と共に航空計器盤24面に装備し、中央表示装置13には、操縦士2が操縦するときの各舵翼に関する操縦装置30、34、47、69から操縦部材8等までの連結部材37等の移動量と、操縦士2の正常な脈拍を基準とする心拍データと、それぞれの当該情報の発生時刻データとを表示し、該中央表示装置の表示情報を含む航空計器盤24面を、操縦室1内に装備した第1テレビカメラ3により撮影して第1面像情報71とし、主翼7部分の実際の作動状況と、航空機の胴体の中間部に設けられた反射鏡45、46面の尾翼10部分の実際の作動状況とを、垂直尾翼11部分に、機首方向に向けて装備した第2テレビカメラ5により、後方から撮影して第2面像情報25とし、前記両面像情報

出力61を操縦士の耳に装着して検出することを特徴とする請求項1に記載の航空機の飛行情報記録方法。

(6) 操縦士室1前方に設置される航空計器盤24、航空計器盤24上に装備され、航空機用操縦量を発光表示する中央表示装置13、該中央表示装置13上に装備され、操縦輪30または操縦桿47、操縦ペダル34、フラップレバー69等の操縦装置と各舵翼を連結する各リンクの連結部材31、32、33、36、37の移動量を検出し、階層状に発光表示する多数のフォトラングスタ検出器型の出力表示アレー15、16、17、18と、操縦士の心拍データを表示する発光表示アレー23と、およびそれぞれの当該情報の発生時刻を表示するデジタル表示アレー14、該中央表示装置を含む航空計器盤24に対して操縦室内で操縦士の背後に装備した第1テレビカメラ3、垂直尾翼11部分に取付けて機首方向に向けた第2テレビカメラ5、操縦士室の後面または後部胴体上に、尾翼方向に向けて取付けた反射鏡4

5、46とを包含し、前記両テレビカメラの画像情報を同期させ、複合画像情報27を合成する録画装置4によって磁気テープに録画するように構成したことを特徴とする航空機の飛行情報記録装置。

(7) 中央表示装置23には、操縦士2が操縦するときの各舵翼に関する操縦装置30、34、47、69からの連結部材の中立位置からの移動量と、操縦士の正常な脱拍を下方寄りに基準をとる心拍データと、それぞれの当該情報の発生時期を、飛行年月日、時刻、飛行経過時間等の各種経時データ等に区分したデジタル情報とを表示する発光表示アレーを配置してあることを特徴とする請求項6に記載の航空機の飛行情報記録装置。

(8) 移動量の発光表示アレーは、実際の操舵部材の配置に準じてそれぞれ盤面上に対応して配置されていることを特徴とする請求項7に記載の航空機の飛行情報記録装置。

(9) 時刻、飛行経過時間とは同一のアレー区分内に交互に間歇表示されることを特徴とする請求

項7に記載の航空機の飛行情報記録装置。5700キログラム以下の航空機には上記2つの装置を装備する義務がないため、多くの中型、小型航空機ではこれらの記録手段を装備していない。飛行中の機体外形を、操縦士自身が確認する技術として、特開62-113700、実開63-110200が知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の航空機事故に備えたデジタルフライトデータレコーダーとボイスレコーダーは、大型航空機用として記録精度、耐震耐圧耐熱構造の高信頼性を最も必要とするために、頑丈に作られて形状は大きく重く、中型機小型機が装備するには形状容積、重量とも過さず、操縦量の検出器とその取付けも、小型機等には複雑過ぎ困難であり、また装置価格は高価であり装備困難であった。そのうえ、航空法によって搭載を義務づけられていなかったために、小型航空機用の飛行情報記録装置は開発されていなかった。

従来の技術では、飛行中に受ける機体への損傷

項7に記載の航空機の飛行情報記録装置。

(10) 第1テレビカメラ3には操縦室1内の会話、無線交信、エンジン音等の発生音を録音するためのマイクロホンに内蔵していることを特徴とする請求項6に記載の航空機の飛行情報記録装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、小型航空機、中型航空機の飛行の安全性の確保に係り、詳しくは、大型航空機に装備されるフライトレコーダーやボイスレコーダーに代わるような、簡便な諸飛行情報の記録方法ならびに記録装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来のフライトデータレコーダーにおいては、航空運送事業用の大型航空機にはデジタルフライトデータレコーダーの搭載が義務づけられ、飛行中の機体情報をデジタル信号化し、専用固体記憶装置に記録蓄積させて、最新の飛行24時間の運航記録として保存させ、合わせて操縦室内の会話と航空無線交信を記録する専用のボイスレコーダ

や破壊の状況を、操縦士が操縦室から確認することができるように、光ファイバー、回転ミラー、ズームレンズを組み合わせ、胴体の上面と下面に設けた覗き窓を通して機体外形を確認する装置と、飛行中に受けた損傷や破壊の状態を操縦士の前方胴体側面から、バックミラーを押し出して確認する緊急用の格納式バックミラーが開示されている。そのいずれもが確認だけを目的としたものに留まり、損傷や破壊の状態とその後の航空機の受けた飛行変化や影響状態を、記録保存できる装置でないために、飛行後の検査や修理、事故証明の資料および操縦士の経過した、緊急時の対応操縦が適切に行なわれたかどうかの確認や検証はできなかった。

また、航空機の大小に係わらず、一度事故が起きてしまうと航空機搭乗者をふくめ、地上の落下地点の住民多数を巻き込む大惨事となり、その事故の根絶のための有効な防止策は社会の求める重要な課題であるにもかかわらず、小型航空機などについての事故については、大型航空機に装備さ

れるデジタルフライトデータレコーダーとボイスレコーダーのように、事故後回収して解読分析しその原因解明に役立てて、新たな事故再発を防止させる有効な手段にできるような記録装置を装備していないために、現在も事故調査は、墜落現場での調査から得られる破損機体と、破損した航空計器類の指示状態から、衝突時の様子を推測する方法で行なわれ、航空機の不具合から生じた事故か、操縦士の健康状態の急変か、操縦判断のミスか、正確な原因を解明するには、客観的な飛行情報の記録が何もしないために困難を極め、その調査結果から推定される原因が正確に解明されるとはいえない。

このような状況下であるために、小型航空機等の事故再発防止に有効な対策を、他の多くの航空機に引き継いで実施出来ない事もあって、小型航空機による墜落事故は毎年発生している。そこで、飛行の安全性を向上させるために役立てられる、飛行状態と飛行情報を記録して保存可能な、小型機用の簡易で廉価な飛行情報記録装置が望まれて

期させ、複合画像情報として合成し、録画装置を介して磁気テープ上に記録する手順を包含する航空機の飛行情報記録方法及びそのために操縦室に搭載する飛行情報記録装置を特徴とし、記録される諸情報は、装置の表示面において可視化され、操縦士によって監視することができる。

詳しくは、中央表示装置には、操縦士が操縦するときの各舵翼に関する操縦装置からの連結部材の中立位置からの移動量と、操縦士の正常な脈拍を下方寄りに基準をとる心拍データと、それぞれの当該情報の発生時刻を、飛行年月日、時刻、飛行経過時間等の各種経時データ等に区分したデジタル情報とを表示する発光表示アレイを配置してある。上記移動量の検出には、連結棒に沿って取付けた変位量検出器を使用し、光ビッド六明き板と、光検出器アレイとの相対移動量に従って、穴明き板を通過する光の明暗信号から3ビットコードに変換した変位量を検出するように構成してある。

操縦士の心拍データは、操縦桿または操縦輪の

いた。

〔課題を解決するための手段〕

本案はこのような時代の要請に鑑み、小型航空機あるいは中型航空機において実施可能な飛行情報記録方法及び記録装置を提供することを目的とするものであって、操縦士の制御作動情報を総合して表示する中央表示装置を一般の指針型計器類と共に航空計器盤面に装備し、中央表示装置には、操縦士が操縦するときの各舵翼に関する操縦装置から操舵部材等までの連結部材等の移動量と、操縦士の正常な脈拍を基準とする心拍データと、それぞれの当該情報の発生時刻データとを表示し、一方では、該中央表示装置の表示情報を含む航空計器盤面を、操縦室内に装備した第1のテレビカメラにより撮影して第1画像情報とし、他方、主翼部分の実際の作動状況と、航空機の胴体の中堅部に設けられた反射鏡で得られる尾翼部分の実際の作動状況とを、垂直尾翼部分に機首方向に向けて装備した第2のテレビカメラにより、後方から撮影して第2画像情報とし、前記両画像情報を同

期りに設けた脈拍検出用の光電検出器により、操縦桿をにぎる操縦士の手指内側に密着して、皮下の血液の脈拍を明確信号として検出し、中央表示装置の計数回路に入力して、1分間当たりの脈拍量に換算ののち、発光表示アレイ上に出力し表示させる事により飛行中の操縦士の脈拍量と、その変化を可視化させる事ができる。

中央表示装置に内蔵された、固体記憶時計回路に予めプログラムさせたカレンダー回路と計測回路を介して、飛行年月日と時刻と飛行開始経過時間を発光表示アレイに表示可能にマイクロプロセッサにより、周期的に固体記憶時計回路からカレンダーと時刻および飛行開始経過時間を読みだし出力させる。その中央表示装置の電源は内蔵された電池により駆動し、飛行開始経過時間の計測は航空機の発動機の起動開始から停止までの間を、マスタースイッチに連動して計測可能にリリーススイッチによりON、OFFさせる構成である。

〔作用〕

本発明の作用は飛行情報の記録方法に基づいて

説明する。従来からフライトレコーダーや、ボイスレコーダーを使用して飛行情報を記録することは行われている。本発明は航空計器盤のような表示装置を使用して、時々刻々の情報を表示する指針型計器類を表示するに留まらず、フライトレコーダーやボイスレコーダーに準じて、各種の飛行情報を記録しようとするものであり、基本的には録画装置を活用することである。録画装置は、操縦室内に設置した第1のテレビカメラによる航空計器盤面の撮影画像と、尾翼部分に設置した第2のテレビカメラとの撮影画像を合成することによって複合画像情報とし、これを磁気テープに記録することを主体としている。

本発明の特徴として、航空計器盤の中央部に中央表示装置を設置し、第1のテレビカメラによる航空計器盤面の画像情報には、中央表示装置の全表示を含ませる。中央表示装置は、通常の機能として航空機に搭乗した操縦士の操縦操作を、操縦装置に取付けた変位量検出器により検出し、操縦量として発光表示アレイの窓面に表示させるもの

行中の脈拍量と変化を表示させることによって、航空計器盤上の複数の航空計器の指針指示とその変化と平行して、単なる表示だけではなく、撮影画面によって記録を残すことができる。

第2のテレビカメラによる航空計器盤面の画像情報には、航空機の離陸時から着陸時までの主翼の左右の補助翼ならびにフラップの実際の変位状況と、機種によっては左右のスポイラー（以下里にスポイラーという）の実際の変位状況が含まれると共に、地平線および地表面と航空機の左右の主翼面との相対姿勢位置の傾きを関連して表示させ、後部胴体上に立設させた反射鏡または、操縦室後部窓際に取付けた反射鏡によって、垂直尾翼方向にむけて反射投影させた方向舵と、左右の昇降舵の実際の変位状況とを含めた、機首方向に見た機体の後方からの影像を、第2画像情報として含まれる。この情報保持手段も、従来の出入式バックミラー等の映像が確認だけであるのに対して、飛行情報の記録を可能にしている。

前記の第1画像情報と第2画像情報とを上下に

である。また、本発明の特別な構成では、操縦士の身体状況のうち、代表的に心拍データを表示、記録することを特徴とし、操縦士の精神状態の平静度、緊張度等の判断資料とする。心拍データは操縦桿または操縦輪に設けた脈拍検出器を介して、手指の皮下血液の脈拍を明暗信号として検出し、計数回路により一分間当たりの脈拍量に換算して、発光表示アレイの脈拍レベルに量と変化を出力し表示させている。

また、操縦士の心拍データは、操縦輪等の把持状態によって欠落することがあるので、脈拍検出器を常時装着している無線受信用ヘッドホンに取付けることにし、実際には耳バサミを介して耳殻の一部に取付け、あるいはヘッドホンの耳おおいパッド内に取付けた、金属製心電位検出器により耳たぶを挟み、圧接して耳たぶの皮下血脈の脈拍を明暗信号として検出させ、あるいは耳から心電位を検出し計数回路により、一分間当たりの脈拍量に換算して発光表示アレイへ出力させる。

このようにして、中央表示装置は、操縦士の飛

組合わせ、撮影画面の定位置を構成させた後、航空機内に搭載させた磁気テープの録画装置の画像複合手段の回路によって同期させた一つの複合画像情報に合成し、これを磁気テープ上に録画する事により、飛行中の航空機の状態と飛行情報とを可視化させた飛行情報として記録し保存することができる。

本発明の記録方法では、前記の複合画像情報のほかに、第1のテレビカメラに内蔵させたマイクロホンにより、飛行中の操縦室内の周囲音の室内会話、無線交信音、発動機回転音、飛行中の機体脱切り音を収音して録音することができ、ボイスレコーダーに準じた記録媒体とすることができる。

【実施例】

本発明の実施例について図面を参照して説明する。第1図ないし第5図は航空機の概要と本発明の概要構成を説明するものである。

第1図は小型航空機の操縦室内を透視した後方からの斜視図であり、操縦室1の座で操縦する操

縦柱 2 が示されている。その操縦室 1 後部の支柱には、本発明の主要部をなす第 1 のテレビカメラ 3 が取付け具を介して固定してあり、このカメラ 3 には図示しないマイクロホンを内蔵してある。このテレビカメラ 3 を操縦室 2 と隣席の助手席の間の肩越しから、前方中央の航空計器盤 24 上に対向させ、通常の多数の指針型航空計器うちの中央の主要群を視座し、その中心部に、主として操縦量を表示する中央表示装置 13 を配置して、これらの状態を監視撮影可能に位置させてある。

参照番号 4 は第 1 のテレビカメラ 3 用の磁気テープ録画装置であって、助手席の背もたれの背面に緩衝材で被った耐熱収納袋に収納して、ベルトで背負わせてある。緩衝材は発泡樹脂板もしくはゴム板で収納袋を囲ったもので、実施例では発泡スチレン板に収納袋の凹みを形成させて、蓋して被せる二分割型の堅固容器である。また収納袋は、ガラス繊維の布を磁気テープ録画装置 4 の外形容積に縫製し、一部に切り込みを設け、収納袋に録画装置 4 を収納したまま磁気テープのカセットの

交換を可能にした耐熱袋である。さらにまた図示はしていないが、緩衝材の外面をアルミニウム箔で被って、耐熱性と対面性を向上させる事がより効果的にできる。

第 2 図は、小型航空機の全体後方斜視図であり、一般的な機体の描写として、主翼 7、その左右の補助翼 8、左右のフラップ 9、機体後方の左右の昇降舵 10、垂直尾翼 11 と、方向舵 12 と水平尾翼をふくめ、左右のスポイラー 6 8 等を示し、とくに、第 1 のテレビカメラ 3 に対応して、垂直尾翼 11 内の上部前縁に取付けた第 2 のテレビカメラ 5 を示している。

このカメラは、航空機の機軸に平行に機首方向に向け、航空機の水平飛行中の左右の主翼 7 の上面が、地平線に平行もしくは左右同一の角度で交差するように視座して固定してあり、従って、操縦室 1 の後部窓際に取付けた反射鏡 45 と、胴体 6 7 の中間部上に同じく後方に向けて設置した反射鏡 46 とによって、尾翼方向を監視する同映像をも反射投影によって含むことができる。

第 3 図は、航空計器盤 24 上に配置され、第 1 のテレビカメラ 3 と共に重要な機能をもつて撮影される中央表示装置 13 の盤面の構成を示している。中央表示装置 13 は、主として操縦量を表示するもので、発光表示アレイの表示項目の配置を示している。

第 4 図は、操縦室内を後方から機首方向に見た正面図を示し、航空計器盤 24 とその盤面上の概ね中央付近に位置させて装備した中央表示装置 13 と、操縦装置としての操縦輪 30、方向舵ペダル 34、フラップレバー 59 を示している。

第 3 図の中央表示装置 13 上の 14 は飛行年月日、時刻、飛行開始後の経過時間をデジタル表示させるもので、予めプログラムさせた固体記憶時計回路とカレンダー回路（後述参照）から飛行年月日を連続表示させ、作動時の時刻と、それと対応する飛行開始時からの経過時間とは、同一の発光表示アレイ上に交互に交替して表示させる。

15 は、左右の方向舵ペダル 34 の操縦量の発光表示アレイであり、発光表示アレイの中央窓を

中位点として、上側へ 3 段階、下側へ 3 段階の方向舵ペダル 34 の操縦量に従って発光表示させる。

16 は左右の補助翼 8 の操縦量の発光表示アレイを示し、その表示は中央窓に中位点を有し、上側へ 3 段階、下側へ 3 段階の表示をさせる。

17 は左右のフラップ 9 の操縦量の発光表示アレイで、3 段階に表示させるものであり、フラップ収納時は無表示でフラップさげ開始から最大下げまでを上下方向 3 段階に発光表示させる。

18 は昇降舵 10 の発光表示アレイを示し、中位点を有し、上側へ 3 段階、下側へ 3 段階に表示させ、操縦量が中位の時は、発光表示アレイの中央の窓まで発光表示させる。

次に本発明の中央表示装置 13 には、操縦室 2 の操縦量の発光表示アレイ 23 を付加してあり、その表示は少なくとも、操縦室 2 の照像に關して平常照像と、想定し得る最大照像とが発光表示アレイ内に収まるように、レベル調整ダイヤル 19 を使用して、概ね平常照像の表示位置を発光表示アレイ 23 の一端から三分の一程度の位置

に調整し、最大露出量まで表示アレイ内に表示可能なようにする。

20は各露光表示アレイの表示輝度を調整するダイヤル、21は年月日のセット、調整つまみ、22は飛行開始経過時間を介し時間に関してリセットするつまみである。

第5図は、前記の第1と第2のテレビカメラ3、5から撮影した二つの画像情報を一つに合成させた複合画像情報27の画像域a b f eを視覚化したものであり、中間域c dの上側に航空機の後方に設置した第2のテレビカメラ5からの画像情報25の画像域a b d cを位置させ、下側に航空計器盤24上の多数の航空計器群と、中央表示装置13を撮影した第1のテレビカメラ3からの画像情報71の画像域c d f eを組み合わせ、同期させて構成して後、露出して再生させるときに得られる画像に等しい。

第6図ないし第13図は、本発明の中央表示装置13に表示される操縦士の操縦作動の移動量を検出する装置を説明するものである。第6図は各

れ、操縦室1の中央表示装置13に接続する。

第7図と第8図は、小型航空機の胴体67部内に取付けられた、各操縦装置と各舵翼ごとのリンケージの連結状況を斜視図で示し、変位置検出器28、29のセットを取付けた構成を示す。すなわち、第7図の操縦輪30から補助翼8へつながる連結棒31、操縦輪30から昇降舵10へつながる連結棒33、フラップレバー69から左右のフラップ68につながる連結棒53、スポイラーレバーから左右のスポイラー68につながる連結棒32には、それぞれの変位置検出器28、29を示し、4、2、4、3は連結棒の自在挿入口である。

第8図は、方向舵ペダル34から接続される連結索35と連結棒36を経て、方向舵12を動かすベルクランク44の連結棒36に、変位置検出器28、29を取付けた実施例の斜視図である。

図示はしていないが、操縦輪30または操縦棒47の前後方向による動きによって操縦する昇降舵10と、左右方向による動きで操縦する補助翼8の変位置を検出するために、操縦輪48、操

縦の操縦装置の作動を各舵翼に伝達するリンケージの連結棒に装備した検出装置を示し、該検出装置は、変位置検出用に構成され、光ビット穴明き板28と光電検出器29とによって構成されて、両部は相互に相対移動可能である。ビット穴明き板28は、基端の円筒形ホルダー部39を締め付けボルト38によってリンケージの連結棒37に取付けてあり、光電検出器29は、適宜、機体に支持される取付け具を介して保持され、検出隙間に有するようにコ字形に構成された透過型フォトランジスタ29a、b、cを3連に並べた検出器アレイを有して、光ビット穴明き板28を、検出器アレイの検出隙間内で、無接触に連結棒37の軸方向に沿って滑動させ、アレイ内に入りするようにしてある。連結棒37の操縦による前後方向の移動変位置は、検出器アレイに生ずる光の透過と遮断による明暗信号として、3段階に間隔を所定に穴明けした信号穴41の列からの透光によって検出する。40は検出器の電源と出力信号のリード線を示し、図示しないが機体内に配線さ

れる。操縦棒47直下にX-Y滑動抵抗器を取付け、変化する対抗値を検出してX軸の変位置と、Y軸の変位置にして表示させてもよい。

第9図は、光ビット穴明き板28の正面図で、この板は1ミリないし2ミリ程度の板厚のアルミニウム板に、直径3ミリないし5ミリの穴を明けて信号穴41とし、これらの穴を3段に間隔を定めて配置し、3ビットのコード信号を構成させて穿孔し、7段階の信号を保持させた。38は連結棒を締め付けて固定するネジ、39は連結棒を貫通させて保持する筒状のホルダーを示す。

第10図は光ビット穴明き板28の側面図を示し、第11図は発光表示アレイ16の表示窓を7段階に層状に並べた正面図である。

第12図は光ビット穴明き板28の信号穴41を検出するための透過型フォトランジスタ29a、b、cの検出回路である。信号穴41の有無により、Sc、Sb、SaにON、OFFの直流電圧を出力する。72は検出器インターフェイスである。

第13図は、S a、S b、S cの3ビット信号をCPU73に入力して、中位点の第4番を基準にして上下3段階に、識別して出力する論理回路であり、図中の番号は発光表示アレイの同一の番号に対応している。論理回路により出力させた番号の直流電圧で、対応する発光表示アレイを発光させる。

第14図ないし第17図は、中央表示装置13に設けた心拍データの発光表示アレイ23のための検出手段を説明するものである。第14図は操縦輪30の合成樹脂製の握り部49に設けた脈拍検出器51を示し、透過型フォトトランジスタを埋設したものである。操縦士2が握る操縦輪30の、手指の皮下血液の脈拍を検出可能に、実施例では左側の人差し指の第1または第2関節の内側表面に接触するように配設してあるが、右側に設けてもよい。手指表面が検出器に密着することができればどの関節部でもよい。

第15図の握り部の拡大斜視図では、脈拍検出器51を埋設させて手指表面に密着可能に配設し

時に、耳バサミ55により耳たぶを挟み、検出器を圧接させて皮下血液の脈拍を光の明暗信号として検出し、中央表示装置13に内蔵させた計数回路に接続して、一分間当たりの脈拍数に換算して表示させる。

第19図は頭部57に装着した状態を示し、第20図は耳バサミ55の正面図、第21図は内側側面図を示し、脈拍検出器58を略先端部に埋設して耳たぶに密着する様に構成した。59はリード線を示す。

第22図は耳を完全に被うヘッドホン54の一態様の正面図を示す。図の実施例は耳おおいパッド63の内面に金属製の心電位検出器61を取付けたものであり、60はマイクロホンを示す。第23図は第22図の側面図である。第24図はヘッドホンの内面図で心電位検出器61の形状を示し、スピーカー62に近接して立設させた実施例では、直径2ミリの真鍮製丸棒を曲げて形成してある。第25図は、第24図のA-A線に沿う断面図であって、基盤65に取付けた受信用のスピ

カーク、握り部の表面に装着させて取付けても良く、52は検出器のリード線を示し、操縦輪48内を通して配線させて中央表示装置13に接続させている。

第16図と第17図は棒状の金属製のパイプにより構成された操縦棒47の実施例である。合成樹脂製の握り部49の上部に配設させた脈拍検出器51で、概ね人差し指の密着可能な位置であって、操縦輪30の説明が適用される。

第18図ないし第25図は、無線受信用のヘッドホン54に、血液の脈拍検出器58または心電位検出器61を取付けたもの、または内蔵させたもの、操縦士2の心拍データの検出手段のうち、操縦士2の動作に無関係に作動させる実施例として示されている。

第18図の無線受信用ヘッドホン54には、耳バサミ55を特設してあり、本発明では、この耳バサミ55の把持部の内側に透過型フォトトランジスタを取付けて脈拍検出器58を形成してある。操縦士2の頭部57にヘッドホン54を装着した

一カー62の側面に、内面視が強い彎曲形で水平にU字形で耳殻66に接触するようにした心電位検出器61を、基盤65の貫通穴に取付けて、基盤65の裏面からコイルばね64により圧接させる様に構成したものである。

第26図は、2台のCCDテレビカメラを使用して、磁気テープ上に録画する手段の実施例を示すブロック線図であり、第1のテレビカメラは操縦室2内に取付けて固定し、マイクロホンを内蔵させたテレビカメラ3に該当し、第2のテレビカメラは、垂直尾翼11の上部前縁に取付けて固定したテレビカメラ5である。両カメラから得られた画像情報の映像信号は、各々の輝度調整回路を経て同一の水晶共振回路74から同期信号を加えて、第1のテレビカメラ用と第2のテレビカメラ用に、独立した走査線アドレスカウンタ77A、77Bにより、画像フレームを上下に組合わせる。第5図の画像域a b d cとc d f eの走査線数まで計数するとともに、第2のテレビカメラの映像信号の、最上段a bの走査線から次段のCMOS

映像信号スイッチ 78 を経て、合成映像信号回路 79 に出力を開始させて、その後第 2 のテレビカメラの a c 間の設定走査線数値に達すると、切り替え信号を出力して CMOS 映像信号スイッチ 78 により、第 1 のテレビカメラの映像信号に転換して第 1 のテレビカメラの最上段 c d の走査線から、次段の CMOS 映像信号スイッチ 78 を経て合成映像信号回路 79 に出力されて、第 1 のテレビカメラの画像域 c e 間の走査線設定値に達するまで計数され、出力を継続する。第 1 のテレビカメラの走査線設定値 e f に達すると、アドレスカウンタ 77 A により第 2 のテレビカメラに転換させる信号を次段 CMOS 映像信号スイッチ 78 へ出力する。この走査線の転換を、2 台のテレビカメラの間で繰り返し行なわせる事により、2 つの異なる画像情報を同期させ、上下に a b d c と c d f e を組み合わせて複合した、録画用の一面面に構成して次段の録画回路 80 を経て磁気ヘッドに出力する。

また図示はしていないが、中央表示装置の表示

供給する。MPU 86 の ON、OFF スイッチ S o は、飛行開始経過時間の計測のために航空機のマスタースイッチからリレーを介して入力される計測開始の信号を ON、OFF する。

第 28 図は垂直尾翼 11 に取付けた、第 2 のテレビカメラ 5 の実施例の変化例を示し、垂直尾翼 11 内の上部前縁にテレビカメラ 5 を固定し、レンズだけを露出させて取付けた (イ) の例、上部の尾翼の取付けベースを拡大させて取付けた一態様 (ロ) の例、垂直尾翼 11 上部側面に、フェアリング 70 の中に収納させて取付ける一態様 (ハ) の例を示し、機構により好ましい付け方で、テレビカメラ 5 を固定させる事ができる。

以上の構成による本発明の方法と装置とは、図示していないが回転翼機にも装備する事が出来るものである。

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように、操縦士の制御作動情報を総合して表示する中央表示装置を一般の指針型計器類と共に航空計器盤面に装備し、中

項目を複合させた監視画像上に表示合成して、録画する回路構成により、航空計器盤 24 上に中央表示装置 13 を取付けなくても、本発明の飛行情報記録装置を構成する事ができる。

第 27 図は、中央表示装置 13 を構成する固体記憶時計回路部と発光表示アレイ部と、計拍計数部と心電位計数部と MPU のマイクロプロセッサのブロック線図である。計拍検出器 51、58 から明暗信号の入力により計数回路 84 で 1 分間当たりの計拍量に換算して、または心電位検出器 61 により高低の電位信号を検出して、低周波雑波回路 81 を経て増幅させた後、波形整形回路 83 により矩形化して次段の計数回路 84 に入力し、1 分間当たりの計拍量に換算して次段のマイクロプロセッサ MPU 86 へ入力する。またあわせて MPU へ固体記憶時計回路に予めプログラムさせたカレンダーの年月日、時刻、飛行開始経過時間のデジタル信号を入力させて、各表示駆動回路 87 C、D、E へ連続した出力信号と、当該時刻と飛行開始経過時間とを交替間歇させた出力信号を

中央表示装置には、操縦士が操縦するときの各舵翼に関する操縦装置から操舵部材等までの連結部材等の移動量と、操縦士の正常な計拍を基準とする心拍データと、それぞれの当該情報の発生時刻データとを表示し、該中央表示装置の表示情報を含む航空計器盤面を、操縦室内に装備した第 1 テレビカメラにより撮影して第 1 画像情報とし、主翼部分の実際の作動状況と、航空機の胴体の中間部上に設けられた反射鏡面の尾翼部分の実際の作動状況とを、垂直尾翼部分に、機首方向に向けて装備した第 2 テレビカメラにより、後方から撮影して第 2 画像情報とし、前記両画像情報を同期させ、複合画像情報として合成し、録画装置を介して磁気テープ上に記録する手順を包含することを特徴とする航空機の飛行情報記録方法と構成されているので、以下に記載される効果を奏する。

(1) 飛行中の、操縦士が操縦する各舵翼の操舵量を、航空計器盤上に装備した中央表示装置の発光表示アレイに可視化させて、刻々変化する操縦の状況とともに、飛行年月日、時刻、飛行開始経

過時間と、操縦士の脈拍量とその変化を発光表示する事ができるので、その航空計器盤を操縦席後方に固定したテレビカメラにより撮影して、複数の航空計器の通常の指針指示と、その刻々変化する状態とあわせて、操縦士の飛行中の操縦量をすべて記録し、さらに脈拍量の変化の記録を加えて、飛行中の心臓にかかる操縦士の平静状態が緊張状態かを記録させる事ができ、また脈拍量の減少から心臓の心拍異常や危険を、発光表示アレイの表示変化として、記録させる事ができるので、飛行後に飛行情報を録画させた磁気テープを再生して観察することにより、操縦士が早期に健康診断を受けるための健康管理に役立ち、操縦士の飛行中の心臓異常による不幸な航空機事故を防ぐ航空安全に効果を奏する。

(2) 操縦席の後方の第1のテレビカメラに内蔵させたマイクロホンにより、複合画像情報の録画中の室内周囲音を同時に収音して、録音させることができるので操縦士の会話や、地上局との無線交信時の位置や高度、速度等の計器を読み上げる

正しく整備された機体の飛行では、各舵翼の中央表示装置の発光表示量と、画像情報内の実際の変位量とが相対して比例するが、飛行中にその発光表示量と舵翼の変位量が異なると記録されると、飛行後に画像情報の磁気テープを再生して観察することにより、操縦装置リネージュと舵翼の間に不具合を生じた可能性を発見できる。

さらにまた地上の航空機では生じない、飛行中に受ける機体表面の応力歪みやシワの発生状態を記録できるので、飛行後に録画した磁気テープを再生し観察することにより、構造異常や疲労を早期に見出し、修理や整備を迅速に実施することができる。航空機の事故防止に役立てられる効果を奏する。

(4) 当該装置を装備させた航空機の、飛行中の複合画像情報と音声記録により飛行後に、操縦士自身がその飛行において遭遇した状況と、その際にとった行動を、再生した複合画像情報から確認することができ、正しい判断による操縦が行われたかどうかを、点検評価するための飛行記録に

声、気象の問い合わせ等の飛行情報や、飛行中の航空機の風切り音と発動機の高回転音を記録することができ、その風切り音と発動機の高回転音の増減から、加速、減速、失速する音と、発動機が正常か否かを記録できるボイスレコーダーを兼用させた便利な装置として、磁気テープ上に記録できる。
(3) 垂直尾翼に取付けた第2のテレビカメラによって、飛行中の航空機の後方上面から撮影した第2の画像情報に、左右の主翼面と地平線及び地表面との、傾きや相対姿勢位置を記録することができるので、飛行中に刻々変化した飛行する航空機の飛行姿勢の状態を記録することができる。

また同時に、左右の補助翼とフラップをはじめ左右のスポイラーが操縦されて動いた実際の変位量と、尾翼に向けて設置させた反射鏡に投影させた、方向舵と昇降舵の実際の変位量ならびに垂直尾翼と水平尾翼の状態とを記録する事ができるので、これらの第2画像情報を第1画像情報内に録画させた中央表示装置上の各舵翼の発光表示アレイの発光表示量と比較することができる。そして、

役立ち、また飛行訓練生や飛行教官の操縦訓練の技量向上に、視覚による効果的な点検評価ができる生きた教材として、再生画像を確認しながら飛行前後の指導説明に、操縦操作や危険回避及び異常飛行姿勢位置からの、安全で正しい回復操作を適切に指導して教育できるので、未熟な操縦士の訓練飛行をより安全にさせる事に著しく効果を発揮させる事ができる。

(5) 小型航空機によって引き起こされる不幸な墜落事故の際に、本発明の装置を装備した機体では、墜落現場から複合画像情報を録画した磁気テープを回収して、磁気テープの画像再生装置によりテレビ受像器の画面に再生し、観察することによって事故に至るまでの間の状況を、中央表示装置に表示させた表示項目と複数の航空計器の指針指示とその変化から直ちに確認できるので、正確に事故原因の解明が可能になり、困難な事故解明作業と事故に至る状況の推定作業に必要とされる従来の専門家による経験の分野を大幅に軽減させて、短時間でその解明を達成でき、他の航空機の

事故防止に、迅速に通切で効果的な対策や注意指示を実施することができる。故って他の航空機の飛行の安全性を向上させて、従来の同じ機種や同じ様な原因によると見られる、小型航空機の防げなかった事故の再発を防止する事ができる、有益な航空機用の飛行情報録画装置として提供できる、

(6) 当該発明装置を装備した小型航空機は、他の飛行中の航空機との空中衝突事故や、ニアミスの際にもその事故の瞬間を、垂直尾翼に取り付けたテレビカメラにより、撮影して記録する事ができるので、その接近してくる相手の航空機の、方向と衝突する双方の機体部分と、破壊状態が画像で記録され、あるいはまたニアミスの回避機種の状況を記録して保存できるので、飛行後もしくは事故後の検証に、双方の航空機の関係位置を解明するための、事故原因の重要な解明要素を提供できる、また、従来の空中衝突事故とニアミスでは、全く記録する事ができなかった事故の瞬間の様子を、克明に複合画像情報で記録して保存できるので、従来のデジタルフライトデータレコーダーの

り部の拡大斜視図、第18図は耳パサミ付き受信用ヘッドホン、第19図は耳に装着した受信用ヘッドホンの側面図、第20図は耳パサミの正面図、第21図は検出器を付けた耳パサミの内側側面図、第22図は心電位検出器付き受信用ヘッドホン、第23図は同側面図、第24図は耳おおい内側正面図、第25図は第24図A-A線に沿う一部側断面図、第26図はテレビカメラと録画装置のブロック線図、第27図は中央表示装置のブロック線図、第28図は垂直尾翼上のテレビカメラ取り付け例を示す斜視図である。

図中に使用した番号の説明

1…機縦室、2…機縦室、3…第1のテレビカメラ、4…録画装置、5…第2のテレビカメラ、6…画像伝送コード、7…主翼、8…補助翼、9…フラップ、10…昇降舵、11…垂直尾翼、12…方向舵、13…中央表示装置、14…飛行年月日、時刻、飛行開始経過時間の発光表示アレイ、15…方向舵ベダルの機舵量発光表示アレイ、16…補助翼の機舵量発光表示アレイ、17…フ

記録方法に比較して優れた点であり、しかも容易に航空機の飛行姿勢と機体情報と機縦士の機縦機作と照拍量と音声記録とを、同時に一つの磁気テープ上に録画できる方法と装置であるので、その記録の解読分析に特殊な専用装置を必要とせず、家庭用のテレビとビデオテープ再生装置を使用して、複合画像情報を再生し簡単に観察できる。

4、図面の簡単な説明

第1図は小型航空機の機縦室内の斜視図、第2図は小型航空機の全体の後方斜視図、第3図は中央表示装置の正面図、第4図は機縦室内の正面図、第5図は複合画像情報、第6図は変位量検出器の斜視図、第7図は胴体内の機縦装置リンケージ斜視図、第8図は方向舵ベダルのリンケージ斜視図、第9図は変位量検出用の光ビット穴明き板の正面図、第10図は同側面図、第11図は発光表示アレイの正面図、第12図は検出器図、第13図は変位量表示論理回路、第14図は機縦輪の斜視図、第15図は機縦輪の握り部の拡大斜視図、第16図は機縦桿の斜視図、第17図は機縦桿の握

ラップの機舵量発光表示アレイ、18…昇降舵の機舵量発光表示アレイ、19…照拍量のレベル調整ダイヤル、20…発光表示輝度の調整ダイヤル、21…年月日調整つまみ、22…飛行開始経過時間のリセットつまみ、23…照拍量の発光表示アレイ、24…航空計器盤、25…第2面像情報、26…地平線、27…複合画像情報、28…光ビット穴明き板、29 a b c…透過型フォトランジスタ検出器、30…機縦輪、31…補助翼連結棒、32…スプライヤー連結棒、33…昇降舵連結棒、34…方向舵ベダル、35…連結索、36…方向舵連結棒、37…連結棒、38…締め付けボルト、39…ホルダー部、40…検出器リード線、41…信号穴、42、43…連結棒自在挿入口、44…ベルクランク、45、46…反折線、47…機縦桿、48…機縦輪軸、49…握り部、50…送信ボタン、51、58…照拍検出器、52、59…照拍検出器のリード線、53…フラップ連結棒、54…受信用ヘッドホン、55…耳パサミ、56…コード、57…頭、60…マイクロホン、

